UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1945-1946. — N° 91

LES APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES DE L'APICULTURE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 12 avril 1946

PAR

Guy-Maurice-Xavier-Camille-Marie LAPLANE

Élève de l'École principale du Service de Santé de la Marine
Ancien externe des Hôpitaux
Diplômé de Médecine coloniale

Né à MONTPELLIER (Hérault), le 25 septembre 1921

Examinateurs de la Thèse

MM. SIGALAS, professeur ..... *Président.*
CREYX, professeur .....
GIRARD, agrégé ..... *Juges.*
SARIC, agrégé .....

BORDEAUX
IMPRIMERIE LIBRAIRIE DELMAS
6, Place Saint-Christoly, 6

1946

LAPLANE (Guy-Maurice-Xavier-Camille-Marie).

Les Applications thérapeutiques de l'apiculture. — Bordeaux, Delmas, 1946. In-8°, 131 p.

(Thèse Médec. Bordeaux. 1945-1946. N° 91.)

LAPLANE (Guy-Maurice-Xavier-Camille-Marie).

Les Applications thérapeutiques de l'apiculture. — Bordeaux, Delmas, 1946. In-8°, 131 p.

(Thèse Médec. Bordeaux. 1945-1946. N° 91.)

LAPLANE (Guy-Maurice-Xavier-Camille-Marie).

Les Applications thérapeutiques de l'apiculture. — Bordeaux, Delmas, 1946. In-8°, 131 p.

(Thèse Médec. Bordeaux. 1945-1946. N° 91.)

LAPLANE (Guy-Maurice-Xavier-Camille-Marie).

Les Applications thérapeutiques de l'apiculture. — Bordeaux, Delmas, 1946. In-8°, 131 p.

(Thèse Médec. Bordeaux. 1945-1946. N° 91.)

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1945-1946. — N° 91

LES APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES DE L'APICULTURE

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 12 avril 1946

PAR

Guy-Maurice-Xavier-Camille-Marie LAPLANE

Élève de l'École principale du Service de Santé de la Marine
Ancien externe des Hôpitaux
Diplômé de Médecine coloniale

Né à MONTPELLIER (Hérault), le 25 septembre 1921

Examinateurs de la Thèse

MM. SIGALAS, professeur ..... *Président.*
CREYX, professeur .....
GIRARD, agrégé ..... *Juges.*
SARIC, agrégé .....

BORDEAUX
IMPRIMERIE LIBRAIRIE DELMAS
6, Place Saint-Christoly, 6

1946

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. DUPÉRIÉ.

ASSESSEUR : M. LABAT.

PROFESSEURS HONORAIRES :

M. DENIGÈS, BEILLE, DUPOUY, A. MANDOUL, PETGES, GUYOT, ROCHER, ANDÉRODIAS, LANDE, DUVERGEY, CARLE, LEURET, PÉRY.

PROFESSEURS :

	MM.
Clinique médicale	N.
id.	DUPÉRIÉ.
Clinique chirurg. et gynécol.	N.
Clinique chirurgicale	PAPIN.
Clinique d'accouchements	RIVIÈRE.
Anatomie pathol. et microsc. clin.	DE GRAILLY.
Anatomie	VILLEMIN.
Anatomie générale et histologie.	G. DUBREUIL.
Hygiène	N...
Médecine légale et déontologie	DERVILLÉE.
Electroradiol. et clin. d'él. médic.	RÉCHOU.
Chimie	CHELLE.
Botanique et matière médicale	GOLSE.
Pharmacie	VITTE.
Physiologie	FABRE.
Clin. méd. des mal. des enfants.	FONTAN.

	MM.
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS
Médecine expérimentale	N.
Clinique ophtalmologique	BEAUVIEUX
Clinique chirurg. inf. et orthop.	LOUBAT.
Clin. des maladies infectieuses	DAMADE.
Chimie biologique et médicale	MACHEBOEU
Physique méd. et pharmaceutique.	N.
Méd. col. et clin. mal. exotiques.	BONNIN.
Clin. malad. cutanées et syphilit.	JOULIA.
Clin. des mal. des voies urinaires.	DARGET.
Clin. mal. nerveuses et mentales.	DEJEAN-DARSAUL.
Clin. d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Toxicologie et hygiène appliquée.	LABAT.
Hydrologie thérap. et climatol.	CREYX.
Clinique odonto-stomatologique.	DUBECQ.

PERRENS (Maladies mentales). CHARRIER (Chirurgie générale). FAUGÈRE (Obstétrique).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

R. UNIV. LEIDEN BIBLIOTHEEK

	MM.
Anatomie	DUFOUR.
Physiologie	N.
Médecine générale	PIÉCHAUD.
id.	N.
id.	N.
id.	BROUSTET.
id.	N.
id.	SARIC.
id.	DUBARRY.
Chirurgie générale	N.
id.	MASSÉ.
id.	N.
id.	MAGENDIE.

	MM.
Chirurgie générale	POUYANNE.
Obstétrique	N.
id.	MAHON.
Ophtalmologie	N.
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
Dermatologie et syphiligraphie	N...
Physique médicale	N...
Chimie gén. pharm. et toxicol.	CASTAGNO
Histoire natur. pharmaceutique	GIRARD.
Pharmacie	MESNARD.
id.	N.
Histoire natur. méd. et parasitol.	R. MANDOU

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.
Médecine opératoire	MASSÉ.
Accouchements	MAHON.
Puériculture	FAUGÈRE.
Zoologie et parasitologie	R. MANDOUL.
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.
Ophtalmologie	N.
Anatomie	J. BEAUVIEUX
Chimie minérale	CASTAGNOU.
Botanique	GIRARD.

	MM.
Cryptogamie	GIRARD.
Pharmacie galénique	MESNARD.
Bactériologie	MOUREAU.
Physiologie	Mlle ROUGE
Chimie biologique	TAYEAU.
Parasitologie et biologie appliqu.	PAUTRIZEL
Pathologie chirurgicale	J. VILLAR
Pathologie chirurgicale	J. CHAVAN

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS LAPLANE

A LA MEMOIRE DE MON GRAND-PERE SOLANET

A MA FEMME

Délicieuse compagne de mes jours.

A MON PERE — A MA MERE

Qui ont su me donner le goût et l'amour du travail.

En témoignage de mon affection et de ma profonde reconnaissance.

A MES FRERES ET A MA SŒUR

A MA GRAND-MERE

Que je remercie ici de tout ce qu'elle a fait pour moi.

A MON ONCLE

LE DOCTEUR JEAN SOLANET

A MES BEAUX-PARENTS

A TOUS MES PARENTS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE MÉDECIN EN CHEF DE 1re CLASSE GALIACY

Directeur de l'Ecole principale du Service de Santé de la Marine et des Troupes coloniales,
Commandeur de la Légion d'honneur,
Croix de guerre.

A MONSIEUR LE MÉDECIN EN CHEF DE 2e CLASSE BOURRET

Sous-Directeur de l'Ecole principale du Service de Santé de la Marine,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Commandeur du Nichan-Iftikhar,
Officier du Ouissan-Allaouit.

A MES MAITRES DE L'ECOLE PRINCIPALE
DU SERVICE DE SANTE DE LA MARINE
ET DES TROUPES COLONIALES

A NOS JUGES

A NOS MAITRES DE LA FACULTE
ET DES HOPITAUX DE MONTPELLIER

A NOS MAITRES DE LA FACULTE
ET DES HOPITAUX DE BORDEAUX

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur R. SIGALAS

Professeur de Zoologie et de Parasitologie,
Directeur du Laboratoire maritime de l'Ecole des Hautes Etudes de Paris,
Directeur honoraire de la Station biologique d'Arcachon,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.

LES APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES DE L'APICULTURE

INTRODUCTION

Il est éminemment regrettable que le nombre de médecins pratiquant l'apiculture ou seulement s'intéressant à elle soit si restreint.

En même temps qu'un passe-temps agréable et parfois même passionnant par les expériences auxquelles elle donne lieu, la culture des abeilles nous permet la récolte du miel, substance précieuse tant par ses propriétés nutritives que thérapeutiques.

De plus, elle pose de nombreux problèmes biologiques soulevés par cette société d'insectes qui tient une place prépondérante dans le monde animal du fait de la complexité de son comportement.

Parmi ces problèmes biologiques, il en est un que nous étudierons dans cette thèse : c'est celui des propriétés thérapeutiques des venins d'abeille.

Enfin, du point de vue économique, l'apiculture n'est pas non plus négligeable, et bien que peu importante pour nous autres médecins, elle préoccupe beaucoup ceux qui ont fait de l'apiculture un métier. Aussi, les publications sur l'exploitation rationnelle et pratique d'un rucher, les brochures de vulgarisation, ne manquent pas. Une multitude de petites revues agricoles, ne cessent de déverser des torrents de

conseils sur les avantages de tel ou tel procédé, sur les formes ou capacités de telle ruche, et ainsi de suite.

Malgré cela, le nombre d'apiculteurs en France et dans le monde entier est assez restreint. « Le nombre de fleurs qui remplissent la campagne est immense, et il ne devrait pas y avoir un jardin de paysan qui n'eût ses ruches », écrit Réaumur en 1740. Il est évident que des millions de kilos de sucre se perdent chaque année dans la nature. Et cela ne serait rien encore si les paysans, au lieu de détruire les essaims et parfois même les ruches de leurs voisins, comprenaient l'utilité de la colonie d'abeilles au point de vue agricole.

Loin d'abîmer les fruits ou les plantes dont elles butinent les fleurs, ces insectes sont des agents importants de la fécondation naturelle des fleurs par le transport involontaire du pollen et, de ce fait, augmentent dans de notables proportions le rendement d'un verger.

Nous laisserons de côté cette partie économique de l'apiculture sur laquelle il y aurait tant de choses intéressantes à dire, pour nous cantonner dans l'étude des applications médicales proprement dites de cette science.

Le plan que nous adopterons sera le suivant :

Après un bref rappel sur le cycle biologique des abeilles, nous étudierons dans une première partie les propriétés nutritives du miel et ses applications médicales. Nous dirons aussi un mot de la cire et de la propolis.

Dans une deuxième partie, nous ferons l'étude du venin d'abeille, et surtout celle de son application dans la thérapeutique de certaines affections.

Il est évident que vu l'importance du sujet, et le peu de temps qui nous est donné pour le traiter, nous ne pourrons nous étendre autant que nous l'aurions voulu. Cependant, nous espérons que le médecin praticien pourra tirer quelques bénéfices de notre courte étude.

Il nous est particulièrement agréable en terminant de remercier notre Maître M. le Professeur R. Sigalas, qui a bien voulu accepter la présidence de cette thèse.

LE CYCLE BIOLOGIQUE DES ABEILLES

« His quidam signis atque haec exempla secuti,
Esse apibus partem divinae mentis et haustus
Aetherios dixere; ..... »

VIRGILE (*Géorg.*, IV, 219.)

Les abeilles sont des insectes hyménoptères à quatre ailes membraneuses en forme de lame simple; leur bouche comporte un certain nombre de pièces masticatrices, mandibules et palpes, et une langue.

Elles sont classées parmi les Porte-Aiguillons ou Hyménoptères supérieurs avec les fourmis et les guêpes. Si le nombre des espèces de cette classe est très élevé, le groupe des abeilles n'en comporte qu'un nombre très petit.

Les principales variétés de l'*Apis mellifica*, à peu près toutes protégées par l'homme, sont :

— l'abeille française ou abeille noire;
— l'abeille italienne, *Apis mellifica ligustica*, dont l'abdomen présente des anneaux jaune d'or;
— l'abeille carniolienne, *Apis mellifica carnica;*
— les abeilles : chypriote, caucasienne, égyptienne, sénégalaise, palestinienne et tunisienne.

Par une belle journée de printemps, de nombreuses abeilles gorgées de miel vont et viennent aux alentours d'une ruche avec agitation. A un moment donné, pour des raisons qui nous échappent encore, elles s'immobilisent en essaim puis s'envolent, soit pour se fixer à la branche d'un arbre voisin de la ruche, soit vers une anfractuosité de rocher ou un tronc évidé qu'elles ont découvert d'une manière qui nous est encore inconnue.

Il nous sera alors possible, par une observation assidue,

de suivre l'évolution de cette colonie à l'état sauvage. Nous pourrons constater que l'année suivante cette souche va essaimer à son tour en s'enrichissant de quelques kilos de miel supplémentaires. Et à la façon d'une plante mise en pot qui ne peut pas dépasser une certaine croissance sans un apport d'aliments nouveaux et un espace plus grand, la colonie s'affaiblira. Des charretiers de Provence affirment avoir déniché des colonies ayant accumulé dans des troncs d'arbres plusieurs centaines de kilos de miel. Donc, livrée à elle-même, une colonie d'abeilles, d'abord faible, devient florissante pendant quelques années, puis disparaît d'une mort naturelle, au bout d'une dizaine d'années environ, selon certains observateurs.

La capture de l'essaim et sa mise en ruche ne rendront pas pour cela l'abeille plus domestique, car elle ne subira pas la moindre dégénérescence de ses aptitudes naturelles dans la lutte pour la vie, mais elle nous permettra d'étudier avec plus de facilité et de précision le cycle biologique des abeilles.

Cette capture est rendue très facile par le fait que les abeilles en essaim ne piquent pas. Un coup sec donné sur la branche à laquelle l'essaim est accroché fera tomber la plus grande partie des abeilles dans le panier. Celui-ci sera laissé pendant quelque temps suspendu à l'arbre pour permettre aux abeilles de se regrouper. Pour qu'un essaim soit utilisable avec profit, il doit atteindre un poids moyen de 3 kilos, ce qui représente environ 30.000 abeilles.

L'essaim capturé sera enruché le soir de sa capture. On pourra se contenter de le placer devant la ruche vide et on verra les abeilles pénétrer en procession dans leur nouvelle habitation. Leur première préoccupation sera la construction des rayons de cire. D'après Réaumur, « un essaim fait souvent plus de cire dans les quinze premiers jours qu'il n'en fait dans le reste de l'année ».

Le groupement des abeilles en essaim compact facilite l'élaboration de la cire, qui nécessite en même temps qu'une

température élevée, 33 à 36° environ, une alimentation abondante prévue par les ouvrières lors du départ de la ruche mère. C'est donc par un processus de sécrétion ressemblant à la sécrétion sudorale de l'homme que l'abeille fabrique la cire et non comme le pensaient des savants notoires, tels Swammerdan ou Réaumur, par récolte directe sur les fleurs ou sur certaines plantes. Les écailles de cire ainsi sécrétées par les glandes cirières abdominales de l'abeille sont saisies au fur et à mesure de leur production au moyen des pinces des pattes de derrière. Elles sont ensuite transmises aux pattes de devant, et de là aux mâchoires, où elles sont malaxées. Le Docteur de Planta a montré que les écailles abdominales ne contenaient pas de salive tandis que la cire des rayons en contient en proportion abondante. Il semble donc que l'abeille incorpore à la cire le produit de sécrétion de ses glandes salivaires pharyngiennes, ce qui aurait pour effet de la rendre ductile et malléable ainsi que d'en élever son point de fusion aux environs de 63°. C'est avec cette cire que l'abeille va construire ses rayons, dont l'élément fondamental est l'alvéole.

La forme hexagonale de cette cellule, parfaitement régulière, a fait l'objet d'études minutieuses de la part des mathématiciens et des physiciens antiques, et on sait que cette forme géométrique donne aux alvéoles une capacité maximum tout en ne nécessitant qu'un poids de matériaux minimum.

D'après les auteurs allemands, en particulier M. P.-W. Philipp, chacune de ces alvéoles avant son utilisation serait lavée à l'aide d'une substance claire, dorée, teintée de vert, parfaitement transparente, qui constitue une variété de propolis. Cette substance serait le résidu résineux de la première phase de digestion par l'abeille du pollen de certaines plantes, pollen dont l'enveloppe est revêtue d'une légère couche de gomme. Cette propolis serait dégorgée par l'abeille, qui en badigeonnerait les parois alvéolaires dans le but de les rendre plus solides et de les désinfecter en fixant ou détruisant ainsi les germes pathogènes. L'aspect brun noir que

prennent les vieux rayons de cire s'expliquent par les modifications chimiques que subirait ce revêtement. A l'intérieur des premières petites cellules hexagonales, ainsi construites et préparées, la reine, qui n'était pas sortie de la ruche depuis son vol nuptial, pond immédiatement des œufs féconds destinés à donner des ouvrières. Il semble que cette fécondité de la femelle soit le plus grand stimulant des ouvrières bâtisseuses. Chaque vermisseau ne doit-il pas trouver son berceau?

Les œufs ainsi déposés dans les alvéoles « ne demandent pour être couvés, nous dit Réaumur, que la chaleur qui est répandue dans la ruche, chaleur qui approche fort celle qu'une poule peut donner aux œufs sur lesquels elle reste constamment couchée, et quelquefois la surpasse ».

En effet, l'ensemble des œufs et des larves, appelé « couvain », exige pour son développement une température constante aux environs de 35° C., ainsi qu'une aération suffisante pour subvenir à ses besoins en oxygène. Ces conditions se trouvent réalisées grâce à la disposition des rayons dans la ruche et grâce au courant d'air résultant des mouvements actifs des ailes de certaines ouvrières ventileuses. Quant au degré hygrométrique, il doit être constamment au voisinage de la saturation.

Les abeilles de nos pays parent à cette difficulté :

1° en alimentant les larves en eau;

2° en faisant passer l'air circulant dans la ruche sur une masse d'eau capable de l'hydrater. Elles utilisent à cet effet, la masse de miel récolté dans la journée. Le miel dégorgé par les abeilles contient, en effet, de 30 à 40 p. 100 d'eau, et il doit subir une dessiccation d'un tiers de son poids initial avant d'être operculé.

L'ensemble du couvain occupe sur chaque gâteau de cire une surface ellipsoïdale, dont le grand axe, de 15 à 25 centimètres, est horizontal. Si nous l'examinons de plus près, nous constatons au fond de quelques cellules la présence de

petits corps blancs présentant la forme d'une massue, la partie effilée étant adhérente au fond de l'alvéole.

Dès que les œufs sont pondus, les abeilles, dites « nourrices », déversent dans les alvéoles le produit de sécrétion de leurs glandes nourricières à base d'albumine, de graisses et de sucres. Le vermisseau va s'en nourrir jusqu'au troisième jour pour donner une larve. Celle-ci recevra alors comme aliment un mélange de miel, de pollen et d'eau. Jusqu'au sixième jour, la larve, dont le développement est particulièrement rapide, puisqu'elle pèse alors cinq mille fois plus que le jour de sa naissance, ne prend plus alors aucune nourriture et des ouvrières commencent à clore sa cellule avec un mélange de cire et de pollen. La cellule est fermée le huitième jour. Le neuvième jour, la larve tisse son cocon avec un liquide sécrété par sa bouche sous forme de fil. Au onzième jour, les pattes et les ailes commencent à apparaître, et au douzième jour, la larve est complètement transformée en nymphe. Dans un dernier stade, qui dure trois jours pour la mère, neuf jours pour l'ouvrière, douze jours pour le mâle, les différents organes se précisent dans leur forme et leur consistance.

En résumé, vingt et un jours après la ponte, l'ouvrière commence à ronger le milieu de l'opercule pour sortir de sa cellule. Cette naissance a lieu le vingt-quatrième jour pour le mâle, le seizième pour la reine.

Le couvain de l'essaim enruché est uniquement constitué par des œufs d'ouvrières; aussi la colonie va devenir de plus en plus populeuse et emmagasiner des réserves pour la période hivernale, réserves auxquelles on ne devra pas toucher la première année, sous peine de voir la ruche mourir de faim au cours de l'hiver.

Si nous nous plaçons en observation près du trou de vol d'une ruche, nous sommes frappé par un fait constant : un certain nombre d'abeilles reviennent à la ruche portant à leurs pattes postérieures deux petites boules généralement de couleur jaune d'or et quelquefois blanches ou rouges. Tou-

tes ces abeilles pénètrent à l'intérieur de la ruche, et jamais on n'en peut apercevoir une seule sortir avec la même charge. Si nous capturons une de ces ouvrières afin de pouvoir examiner les petites pelotes colorées, nous verrons qu'elles sont constituées par une agglomération de milliers de petits grains de pollen et qu'elles sont contenues dans une dépression en forme de cuvette située à la partie interne des deux pattes postérieures et appelée « corbeille ».

La récolte constante de ce pollen par les abeilles sur différentes fleurs marque l'importance qu'elles semblent attacher à cette matière première.

Mélangé au miel, il constitue la gelée nutritive des larves du couvain; absorbé par les abeilles nourrices, il est dégorgé, après transformation, par les glandes nourricières. On retrouve, en effet, les petits grains de pollen dans le tube digestif des larves, dans leurs excréments après leur transformation en nymphe, dans le tube digestif des abeilles adultes : ouvrières, mâles et reines; le pollen est donc à la base de leur alimentation. Quoi qu'il en soit, l'abeille récolteuse de pollen s'en décharge elle-même dans une cellule. Une autre abeille se chargera de tasser les grains de pollen dans la cellule, de les mélanger avec un peu de nectar pour la nourriture des jeunes larves, ou, selon les circonstances, de les recouvrir d'une couche de miel pour les mettre à l'abri de l'air et de la fermentation spontanée.

Si le pollen constitue l'aliment azoté de la gent apicole, le miel en est l'aliment hydrocarboné, source d'énergie calorifique.

Tous les apiculteurs savent que le miel est produit par les abeilles au moyen du nectar prélevé dans les nectaires des fleurs, nectar qu'elles transforment au moyen d'une diastase contenue dans leur jabot, dénommée « invertine » en raison de son mode d'action.

C'est ici qu'intervient la notion de miellée, période de dix à quinze jours, pendant laquelle les abeilles vont remplir les hausses de la ruche grâce à la fréquentation intense des

fleurs, la production du nectar étant alors maximum. A tel point qu'on peut observer des bufineuses successives butiner la même fleur à quelques minutes d'intervalle et paraître satisfaites de leur récolte.

Ce fait est utilisé par certains apiculteurs qui transportent leur rucher d'une région d'altitude peu élevée dans une région où la miellée n'est pas encore commencée du fait d'une altitude supérieure. Ils effectuent en quelque sorte une transhumance de leurs ruches.

La miellée varie avec la plante dominante d'une région. C'est ce qui nous permettra de parler plus loin des différentes sortes de miel (lavande, sainfoin, trèfle, romarin, tilleul, acacia et autres). Cependant, la sélection parfaite de ces miels, facilités par le fait que les abeilles visitent les mêmes fleurs au cours d'un même voyage et d'une même journée, demande une certaine habitude et une attention soutenue de la part de l'apiculteur.

On comprend la nécessité vitale qu'il y a pour l'essaim de quitter la ruche bien avant la miellée. Un essaim tardif est un mauvais essaim.

En Mai,
un essaim vaut une vache à lait,

nous enseigne un dicton populaire.

Le miel ainsi récolté, sous peine de fermentation, comme tous les jus sucrés, sous l'influence des levures de toutes sortes qui pullulent sur les fleurs, devra être soumis à un travail de concentration. Les abeilles, comme nous l'avons vu, résolvent le problème très habilement. Le nectar accumulé dans leur jabot est dégorgé dans les alvéoles de cire de l'entrée; là, le courant d'air des ventileuses passant au-dessus de ce miel le déshydrate en se chargeant lui-même de vapeur d'eau. Enfin, d'autres ouvrières transportent ce miel allégé d'un tiers de son poids dans les régions les plus éloignées de la ruche elle-même d'abord, puis dans les hausses.

Les réserves de miel étant ainsi constituées, l'essaim que

nous avons enruché est prêt à passer l'hiver. Les abeilles vont boucher les différentes fissures de la ruche au moyen d'un « mastic » spécial, qui constitue la deuxième variété de propolis, connue depuis l'antiquité et seule récoltable.

Les Anciens élevant les abeilles dans des paniers d'osier renversés sur une planche, celles-ci enduisaient de propolis le pourtour du panier, d'où le nom de « propolis », étymologiquement « qui est en avant de la ville », comme une ceinture protectrice. Cette propolis récoltée sur les bourgeons des arbres à toute époque de l'année, et principalement au printemps, se trouve à la fin de l'hiver en quantité variable dans une ruche et dépend du nombre de ses fissures.

On admet qu'une ruche peut fournir 150 à 300 grammes de propolis par an. Grâce à cette substance, la ruche sera parfaitement calorifugée pendant l'hiver. Par contre, en été, les abeilles peuvent déplacer cette propolis et créer ainsi de petites ouvertures supplémentaires qui augmentent la ventilation de la ruche.

Que font les abeilles pendant la période dite de « repos hivernal »?

Dans un grouillement incessant, les abeilles agrippées les unes aux autres en masse compacte se tiennent chaud. La lutte contre le froid est, en effet, leur principale préoccupation. Notons au passage que les ruches en panier de forme conique favorisent cette diminution de la déperdition de chaleur par les abeilles qui s'y cantonnent au sommet.

Si la température devient trop basse, les abeilles mangent une plus grande quantité de miel et le transforment en calories.

Nous le voyons, comme tous les insectes, les abeilles craignent le froid. Elles sont cependant mieux armées que les autres contre lui, du fait de leurs aptitudes très développées à la lutte pour la vie et du fait de leur protection par l'homme. De plus, l'expérience montre que leur sensibilité à cet élément est moins grande qu'on ne pourrait l'imaginer.

Réaumur, au mois de janvier, pour examiner ses ruches

et en compter exactement la population, pratiquait le bain froid. Il immergeait dans un baquet d'eau glacée une ruche tout entière et, après quelques minutes, il la sortait, découpait les rayons, plaçait les abeilles sur des linges et les réchauffait près du feu. Maurice Mathis a repris cette pratique et a vu que le nombre des abeilles d'une colonie pendant l'hiver varie de 10.000 à 20.000 seulement, ce qui est peu pour affronter dans de bonnes conditions le printemps suivant et assurer une bonne récolte de miel. C'est pourquoi la campagne apicole ne doit pas commencer au printemps par un nourrissement stimulant, mais dès l'arrière-saison de l'année précédente. Par tous les moyens, à cette époque, on doit prolonger la ponte de la reine et surtout assurer à la colonie une réserve de miel suffisante de 20 à 30 kilos.

L'apiculteur qui ne laisse pas assez de miel à ses abeilles pendant l'hiver fait un mauvais calcul, car au moment de la miellée la colonie sera faible. Les abeilles savent d'elles-mêmes préparer avant les premières miellées de nombreuses ouvrières. Ces ouvrières naîtront alors pour la première miellée et non aux dépens de celle-ci. Mais à partir de quoi se développeraient-elles si on ne leur laisse pas assez de miel?

En bonne logique, il faut donc laisser aux abeilles du miel pour l'hiver comme combustible et pour le printemps comme première nourriture du couvain.

Si nous examinons maintenant un cadre de couvain du printemps, nous pourrons y voir deux sortes d'alvéoles : certaines de taille normale, ce sont les cellules des ouvrières; d'autres plus grandes d'où sortiront des mâles ou faux-bourdons. C'est qu'en effet, vers le onzième mois, c'est-à-dire au printemps de l'année qui suit sa naissance, la reine pond dans ces grandes alvéoles des œufs de mâles destinés à assurer la multiplication de l'espèce. De même que les fleurs annoncent le fruit, les faux-bourdons sont le signe de la maturité sexuelle d'une colonie d'abeilles.

Le rôle du mâle, en dehors de son pouvoir de féconder la reine-vierge lors du vol nuptial, n'est pas encore élucidé.

Maeterlinck dénigre le mâle, encombrant inutilement la ruche d'un va-et-vient sans objet, en le traitant de paresseux, de sale, de gourmand.

M. Mathis pose les questions suivantes :

« En dehors du vol nuptial, quel serait le rôle du faux-bourdon? Par sa présence dans la ruche, par la chaleur dégagée par son métabolisme normal, le mâle ne jouerait-il pas un rôle essentiel? Par son odeur et les sécrétions de ses glandes, n'apporterait-il pas aux abeilles ouvrières des excitations favorisant la sécrétion de la cire et la récolte du miel? »

Tout ce que nous pouvons dire, c'est que les mâles ne piquent pas.

La multitude des ouvrières jeunes et vieilles, les quelques milliers de mâles plus trapus et la reine, reconnaissable à son abdomen plus long, sont aptes à affronter avec fruit une nouvelle année.

Si la ruche est assez puissante, elle pourra alors, pour des raisons qui ont échappé à Réaumur, et qui nous échappent encore, fournir un nouvel essaim vers le milieu du printemps. La surpopulation de la ruche, l'instinct de conservation de l'espèce, l'influence de phénomènes sexuels hypothétiques, ont été invoqués pour expliquer cet acte social de première importance. Nous ne pouvons que constater le fait : à un moment donné, la reine en proie, dirait-on, à une sorte de folie délirante, cesse de pondre et parcourt les cadres avec une grande agitation, en émettant un son particulier qui est repris en chœur par un nombre croissant d'ouvrières de la ruche jusqu'au moment où les ventileuses elles-mêmes cessent tout travail. L'atmosphère de la ruche se vicie, se surchauffe, la reine et sa suite, ne pouvant plus y tenir, sortent en trombe de la ruche et vont constituer le nouvel essaim.

Après ce bouleversement intérieur, qui s'est terminé par une sortie en masse, le calme renaît dans la ruche et les nombreuses ouvrières qui reviennent des champs, sans pa-

raître se douter de l'essaimage de leurs compatriotes, reprennent le travail que celles-ci ont quitté. Dans la ruche abandonnée, une jeune reine-vierge va assurer la charge de reproductrice. En effet, dès que les abeilles se sont aperçues de la disparition de leur reine, elles prennent un certain nombre de larves d'ouvrières âgées de trois jours et les nourrissent de « gelée royale ». Cette nourriture assurera un développement normal des ovaires, atrophiés chez les ouvrières, avec disparition des instruments de travail, langue et corbeille notamment. Nous avons déjà vu que le développement d'une reine adulte demandait de quinze à seize jours. La première reine qui sortira de son alvéole commencera à parcourir les cadres, non pas dans le but de visiter sa demeure, mais à la recherche des autres œufs de reine qu'elle détruira sans pitié. Les œufs sont, du reste, très reconnaissables, car ils sont beaucoup plus grands que l'alvéole de cire normale et sont fabriqués à partir de plusieurs cellules. Ils n'ont pas la forme hexagonale et leur orifice regarde vers le bas.

Si deux œufs de reine éclosent en même temps, les deux reines se rencontrent et se livrent un combat à mort : c'est la seule occasion pour elles d'utiliser leur aiguillon.

Dans les cinq jours qui suivent sa métamorphose et ses combats singuliers, la reine sort de la ruche à l'heure la plus chaude d'une journée pure et ensoleillée. Après un « vol de repérage » qu'elle effectue en décrivant une série d'orbes concentriques autour de la ruche, la tête tournée vers le point à repérer, elle rentre dans sa demeure et en ressort quelques minutes plus tard. Après un nouveau et bref repérage, elle s'élance vers le ciel tout en émettant, selon certains auteurs, des sons perçus par les mâles et destinés à les entraîner à sa suite.

Personne n'a pu assister à la copulation proprement dite. Il semble que ce soit le mâle le plus rapide qui ait le privilège de féconder la reine. Après une absence de vingt à trente-cinq minutes, celle-ci rentre à la ruche, et, si on la capture,

on voit une petite masse blanche entrouvrant les lèvres du vagin, qui n'est pas le germe, mais « la lentille ou corps lenticulaire » de l'appareil génital du mâle. La reine ne tarde pas à s'en défaire soit à l'extérieur, soit à l'intérieur de la ruche. Quarante-six heures après l'accouplement, elle commence à pondre et pondra durant toute sa vie des milliers d'œufs d'ouvrières et quelques milliers d'œufs de mâles parthénogénétiques vers le onzième mois de sa vie.

Il y aurait évidemment encore beaucoup de choses à dire sur le cycle biologique naturel des abeilles. Toutefois, ce simple rappel suffit à expliquer combien passionnante est l'observation, encore bien incomplète quant à ses résultats, de cette société d'insectes.

PREMIÈRE PARTIE

LE MIEL
LA CIRE
LA PROPOLIS

« Protenus aerii mellis coelestia dona
Esequar : hanc etiam, Maecenas, adspice partem. »

VIRGILE (Géorg., IV, 1).

LE MIEL

SES APPLICATIONS THERAPEUTIQUES

I. — *Définition.*

Les définitions du miel sont nombreuses. L'article 5 du décret du 19 décembre 1910 stipule que « le miel est le produit naturel de l'abeille ». Cette définition est trop vague et pourrait aussi bien s'appliquer à la cire. C'est pourquoi nous préférons celle qui fut adoptée par le Congrès d'apiculture de Nancy, le 21 juillet 1935, et proposée par le Docteur Moreaux : « Le miel est la matière sucrée recueillie par l'abeille sur les plantes vivantes, et qu'en la modifiant elle emmagasine dans ses rayons de cire. »

II. — *Historique.*

La connaissance du miel remonte aux temps les plus reculés dont l'Histoire ait conservé le souvenir. Une abeille fossile a été trouvée dans les terrains tertiaires d'Aix-en-Provence et l'abondance de la flore permet de supposer que le miel existait à cette époque.

Ce sont les Egyptiens qui, utilisant le Nil pour déplacer leurs ruches et pratiquer l'apiculture pastorale, nous ont laissé les premiers documents relatifs à ce produit. Ils étaient passés maîtres dans l'art d'élever et de domestiquer les abeilles.

Les Hébreux aiment à citer le miel, seule matière sucrée qu'ils ont à leur disposition. De leur temps, comme du nôtre d'ailleurs, c'était une monnaie d'échange et même un moyen d'obtenir une faveur d'un haut personnage. « Le patriar-

che Jacob, pour obtenir du blé égyptien, envoie par ses fils du miel au Gouverneur », nous dit M. René Piqué, dans son livre *Le sucre dans l'Antiquité*.

Dans le *Cantique des Cantiques*, le miel est très en honneur, puisque Salomon, dans ses épanchements avec la Sulamite, sa femme, lui dit : « Le miel sort de tes lèvres, le lait et le miel sont sous ta langue, l'odeur de ta tunique rappelle le parfum du Liban. »

Après les Hébreux, les Romains et les Grecs ont appris à connaître le miel et en apprécier les bienfaits.

C'est ainsi qu'il joue un grand rôle dans l'alimentation des Anciens, que les repas soient simples ou somptueux. Les Lacédémoniens le présentaient au premier service; les Romains en offraient en sacrifice sur les autels consacrés à certaines divinités, et ils en servaient aux repas.

Il était utilisé pour la fabrication d'excellentes conserves de fruits de toute nature. Il entrait dans la composition de nombreuses pâtisseries romaines : Libum, Placenta, Spira, Scribitta, Globos, Eucytas et enfin Savillum, qui était le plus savoureux des gâteaux de l'époque et dont Caton lui-même a noté la recette.

Le miel était même employé dans la cuisine proprement dite, et en particulier dans la confection de ragoûts. Pour Pétrone, des loirs à la sauce au miel étaient un régal digne des dieux. Jusqu'au XVII^e^ siècle, il est la seule substance édulcorante pratiquement utilisable.

De nos jours, l'usage du miel comme aliment est malheureusement moins répandu. Cependant, les Chinois et les Arabes, par exemple, sont loin d'en faire fi. Les premiers se délectent de souriceaux englués de miel; les seconds en font autant avec les sauterelles. En Suisse, le miel est servi au petit déjeuner. Les Russes en sucrent leur thé.

Parmi les recettes qui utilisent le miel, celle connue depuis 1530 sous le nom de pain d'épices remporte assurément le plus durable succès. Les Hébreux utilisaient un gâteau fait de farine et de miel, qui semble n'être autre chose que notre pain d'épices.

Les Romains avaient, eux aussi, le « panis mellitus », parfumé à la poudre d'anis vert. Mais c'est en 1530 que pour la première fois il est fait mention de ce produit dans les archives de Dijon. Le « Boichet », composé principalement de lait, de fine fleur de farine et de miel blanc, le tout pétri avec du levain et mis à four doux, était depuis longtemps en honneur chez les Bourguignons.

Au XVIIIe siècle, les fabricants du pavé de santé, ainsi qu'il est appelé, forment une corporation distincte de celle des pâtissiers.

Enfin, l'hydromel, qui n'est autre chose que du miel étendu d'eau après fermentation, était une boisson dont les Romains se délectaient. Ils allèrent même jusqu'à associer du vin au miel et obtinrent de véritables liqueurs; c'est le vin doux ou mellite, ce sont le vin de myrthe et le vin rosat, suivant l'arôme surajouté : du myrthe ou de la rose.

Dans l'art de la médecine, le miel est utilisé depuis l'Antiquité. Il apparaît, de plus en plus, à travers les âges comme une panacée, à laquelle se bornent souvent les pères de la médecine.

Nous trouvons dans le Coran la parole suivante du grand prophète arabe : « Mange du miel, mon fils, car le miel n'est pas seulement une agréable et saine nourriture, mais encore un remède contre maintes maladies. » Et ailleurs : « Le médicament qui vient des médecins est amer; celui qui vient de Dieu est doux, c'est le miel. »

Utilisant les propriétés nutritives et tonifiantes, pour le muscle, de ce produit, les athlètes romains en mangent avant d'aller se battre dans l'arène.

Les Grecs conservaient leurs ancêtres dans le miel, méthode pour le moins originale, et Démocrite, qui en absorbait beaucoup, possédait dans sa vieillesse une vigueur physique et psychique qui étonnait ses concitoyens. Et son secret était : « Miel à l'intérieur, huile à l'extérieur. »

Nous retrouvons dans l'ancienne pharmacopée l'usage externe qu'en faisait Dioscoride, cuit et mélangé avec le sel

gemme. Ce mélange, remède universel, était prescrit de préférence pour la cicatrisation prompte des plaies anfractueuses.

Outre les effets laxatifs du miel déjà notés par Pline et Actuarius, la médecine arabe lui reconnaît des effets « détersif, aromatique et subtilisant; il attire les humeurs de la profondeur du corps. Il convient aux tempéraments pituiteux et aux constitutions molles, aux vieillards ». Le tic facial bénéficierait avantageusement d'une pareille médication.

Dans son livre *Pratique des harems marocains*, Mme A.-R. de Lens note une vingtaine de remèdes dans lesquels le miel joue d'ailleurs un rôle malaisé à définir, car il y est mélangé aux produits les plus surprenants, et son mode d'administration est des plus bizarres. « Qu'un sujet contracte la rougeole, alors, pendant sept jours, on lui fera prendre un mélange de miel et de cumin; il ne restera plus qu'à l'enfumer en faisant brûler des cornes de chèvres et de la sciure de bois dont on fait les rouets, ainsi qu'à lui faire boire une décoction de raisins secs et de marube blanc. » Des médications du même genre sont utilisées pour le traitement de la syphilis, des ménorragies, des dysménorrhées, de l'impuissance sexuelle.

En 1566, Matthiole nous rappelle que le miel est abstersif et attractif. Pour cette cause, on en use volontiers, dit-il, « es ulcères ors, sales et caverneux et es fistules »; cuit et appliqué en compresse, « il resserre la chair malaisée à se souder », ou bien encore : « oint avec coston, il embellit le teint des dames », et si on l'absorbe, « il provoque à uriner ou sert à la toux ». L'auteur utilise encore le miel dans les empoisonnements par les potirons ou champignons, contre les morsures des serpents et des chiens enragés et pour combattre l'intoxication par l'opium.

En 1706, Desbois, de Rochefort, dans son *Traité de matière médicale*, retient surtout la propriété laxative du miel ainsi que ses vertus émollientes et expectorantes.

En 1762, Le Camus publie dans la *Gazette salutaire* une

observation concernant « les effets singuliers du miel dans une hydropisie du péricarde ».

Les données actuelles sur le pouvoir diurétique des sucres nous permettent d'expliquer ces « effets singuliers » du miel.

Mais à mesure que nous approchons de l'époque actuelle, le prestige du miel décline, et quoique son usage soit de moins en moins répandu, il bénéficie cependant des progrès de la science et entre dans le domaine de l'expérimentation.

Parmi les nombreux auteurs qui l'ont étudié, nous retiendrons les noms : de Bonnier et de de Layens, qui publièrent un *Traité complet d'apiculture* en 1897; de Haenle et d'Hoitsema, de Langer, qui étudia les ferments du miel et en fit un examen biologique; d'Edmond Moreau, qui fit sa thèse de doctorat en pharmacie en 1911 sur *L'étude chimique, biologique et bactériologique des miels français et leurs falsifications;* d'Alain Caillas, dont le livre *Les produits de la ruche* se classe parmi les œuvres les plus remarquables de la littérature apicole. Citons encore les travaux de Hawk, Smith et Bergheim, de Comby, de Trautmann, du Docteur René Moreaux, de MM. Mario et Luigi Sartori et du Docteur Laborde, dont la brillante thèse fut inspirée par le Professeur Sabrazès en 1934.

III. — *Origines du miel.*

Nous avons vu dans le cycle biologique des abeilles que le miel est produit par celles-ci au moyen du nectar prélevé dans les nectaires des fleurs. Mais il existe une autre source naturelle de miel, ce sont les miellats. Nous dirons enfin un mot des sources artificielles du miel.

A. — Le nectar.

On sait que si l'on écarte la corolle d'une fleur de sainfoin, par exemple, on observe au fond de celle-ci une petite goutte de liquide sucré appelé nectar.

Ce nectar est le produit de sécrétion de glandes spéciales dénommées nectaires. Ces glandes, alimentées par la sève élaborée de la plante, transforment cette sève, et le produit qui en résulte est riche en sucre.

Les nectaires se trouvent placés aux endroits les plus divers de la fleur et de la plante. Mais les abeilles ont un sens si subtil qu'elles les ont immédiatement repérés et aussitôt mis à contribution. D'une manière générale, les nectaires sont situés à l'intérieur de la fleur, soit à la base d'un pétale, soit à la base du pistil, ou encore entre les pétales et les étamines. Pour le cerisier et le prunier, les nectaires sont situés à la base du limbe. Bref, toutes les positions anatomiques sont possibles.

Quelle est la composition du nectar ?

Les travaux de Bonnier sur les nectaires ont donné *pour la lavande*, par exemple : eau, 80 %; saccharose, 8 %; glucose, 7,50 %; matières diverses, 8 %. *Pour le chèvrefeuille* : eau, 76 %; saccharose, 12 %; glucose, 9 %; matières diverses, 3 %.

Si l'on compare la composition de tels nectars aux miels correspondants, on note une augmentation considérable de la proportion de glucose aux dépens du saccharose, et on trouve, de plus, un autre sucre réducteur : le lévulose.

C'est ici qu'intervient le rôle fondamental de l'abeille, qui transforme le sucre cristallisable qu'est le saccharose en un autre incristallisable, mélange en parties à peu près égales de glucose et de lévulose, que l'on dénomme sucre interverti.

Cette transformation se fait dans le jabot de l'abeille grâce à une diastase, l'invertine, et peut s'expliquer chimiquement par la formule suivante :

$$C_6H_{12}O_6 + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

Cette opération se traduit par un gain, puisque une molécule d'eau se trouve incorporée à la molécule de saccharose. En fait, 360 grammes de miel proviennent de 342 grammes

de nectar, toutes choses égales par ailleurs, et en admettant, bien entendu, que tout le nectar soit uniquement constitué par du saccharose, ce qui n'est pas exact.

Nous citerons à ce sujet l'expérience concluante de M. Alain Caillas, qu'il put réaliser grâce à l'obligeance d'un apiculteur espagnol, M. José Chocomelli. Celui-ci lui procura 100 grammes de nectar d'oranger recueilli on devine avec quelle patience, ainsi qu'un échantillon de miel exclusivement butiné sur l'oranger.

L'analyse du nectar a donné les résultats suivants :

Sucres réducteurs (glucose et lévulose).	17,64
Saccharose	8,21
TOTAL.....	25,85

La quantité d'eau trouvée a été de 72,5 %, le reste étant constitué par des matières diverses sans intérêt dans l'étude poursuivie.

Dans le miel d'oranger, nous trouvons :

Sucres réducteurs	68,70
Saccharose	6,30
TOTAL.....	75,00

La quantité d'eau trouvée a été de 21 %. Si nous voulons exactement comparer ces deux résultats, il faut, par le calcul, amener le nectar d'oranger au même degré de concentration que le miel qu'il a formé.

Dans ces conditions, ce nectar devrait, s'il ne contenait que 21 % d'eau, être composé comme suit :

Sucres réducteurs	52,92
Saccharose	24,61

Si le nectar avait été simplement concentré, sans intervention de l'abeille, le miel obtenu aurait contenu 24,61 %

de saccharose; or, il n'en contient que 6,30; par conséquent, l'abeille en a interverti 24,61 — 6,30 = 18 g. 31.

Ces 18 g. 31 de saccharose ont donné 19 g. 22 de glucose et lévulose. Si nous ajoutons ce nombre à celui représentant la quantité des sucres réducteurs (52,92), nous arrivons à un total de 72,14, qui se rapproche assez sensiblement du pourcentage indiqué pour le miel en ce qui concerne ces derniers sucres.

M. Alain Caillas conclut : « Ces expériences permettent de nous rendre compte :

» 1° Que le nectar de la fleur d'oranger, et vraisemblablement de la plupart des autres fleurs, contient non pas uniquement du saccharose, mais une quantité importante de sucres incristallisables;

» 2° Que l'abeille intervient par son invertine pour transformer environ les trois quarts en poids du saccharose contenu dans le nectar;

» 3° Que, tant par suite de l'invertion précédente que par l'absorption bien connue à travers l'organisme intestinal, le nectar primitif perd une partie de son eau. »

Nous avons vu que cette concentration du nectar s'achève à l'intérieur de la ruche par un processus d'évaporation, celle-ci est facilitée par la chaleur ambiante et la ventilation qu'assurent certaines abeilles placées en file à l'entrée de la ruche et battant des ailes à un rythme très rapide.

Parmi les matières diverses que nous avons vu entrer dans la composition du nectar, il en est qui sont spécifiques de la fleur butinée. A ce propos, le Docteur Moreaux écrit : « L'eau qui traverse la plante pour aboutir aux tissus nectarifères ne dissout pas sur son passage que des matières sucrées; elle peut dissoudre des alcaloïdes, des glucosides, des matières protéiques, voire des toxines, toutes substances qui contribuent également à donner au nectar floral un caractère spécifique de la plante dont il est issu. »

Grâce à un heureux concours de circonstances, il put re-

cueillir sur une cinquantaine d'abeilles venant de butiner sur des fleurs de digitale pourpre 3 grammes de nectar pur de digitale, dont il put étudier l'action sur le cœur de petits animaux (grenouille, souris) en enregistrant sur un cylindre les variations du rythme cardiaque. Cette action fut trouvée semblable à celle de la teinture de digitale pharmaceutique. De même, le nectar d'aubépine contient le même principe actif que l'extrait de crataegus.

Le chapitre de la production nectarifère des végétaux est un chapitre sur lequel tous les apiculteurs sont loin d'être d'accord.

En effet, elle se trouve sous la dépendance d'un grand nombre de facteurs. Ainsi, telle plante réputée mellifère dans une région ne l'est pas dans telle autre. C'est le cas de la luzerne qui, dans l'Arizona et le Colorado, donne le miel le plus beau, le plus riche et le plus épais du monde et qui, en France, ne constitue qu'une floraison d'appoint. Il en est de même pour le tilleul.

Nous retiendrons l'influence du sol : les terrains sains et perméables favorisent la sécrétion nectarifère; les terrains marécageux sont très défavorables.

De même, la sécheresse est, pour la plupart des plantes, un obstacle à la sécrétion du nectar. Au contraire, l'humidité de l'air la favorise; la sécheresse est, du reste, aggravée par le vent, et d'autant plus que ce dernier est froid et violent.

Par contre, une pluie survenant au cours d'une période de beau temps augmente considérablement la production de nectar, comme l'a montré Gaston Bonnier.

La latitude, l'altitude, ont leurs rôles; la production du nectar s'accroît avec cette dernière.

L'influence du soleil n'est pas négligeable non plus : telle fleur qui sécrète du nectar à bonne exposition ne donne plus rien à l'ombre ou par temps couvert.

Enfin, l'heure de la journée est à prendre en sérieuse considération. En temps de miellée, les apports sont surtout

abondants le matin de très bonne heure et le soir avant le coucher du soleil. Pendant les journées très chaudes, ces apports sont nuls au milieu de l'après-midi.

C'est évidemment avec son appareil buccal que l'abeille recueille le nectar dans les fleurs. Selon l'importance du butin, elle utilise tout ou partie de celui-ci. Cette récolte se fait d'ailleurs au moyen de procédés variables selon la position de la fleur dans l'espace, la situation des nectaires dans les fleurs et l'abondance du nectar dans ces dernières.

L'abeille dispose de trois modes de préhension : la succion, au moyen de la trompe faisant office de piston, l'aspiration, par les trois tubes formés par les palpes et les maxillaires que l'abeille plonge complètement dans le liquide sucré, l'ascension capillaire.

On conçoit que le degré de viscosité du liquide récolté a une grande influence sur la rapidité d'absorption : plus il est fluide, plus vite il est emmagasiné. Cette viscosité est, du reste, fonction de la température et la récolte du nectar sera donc plus rapide par temps chaud que par temps froid; toutes choses égales d'ailleurs.

En moyenne, l'apport du nectar à la ruche en pleine miellée est de 2 centigrammes par abeille et par voyage. Il s'ensuit qu'il faut 50.000 abeilles effectuant un voyage journalier pour rapporter un kilo de miel. D'après les travaux de W. Park, une butineuse peut faire de 17 à 24 voyages dans la journée, en admettant un trajet aller et retour de 1 kilomètre et une trentaine de minutes par voyage, temps nécessaire au remplissage du jabot au cours de la visite des fleurs.

Entre chacun de ces voyages, l'abeille reste quatre ou cinq minutes dans la ruche, mais le nectar qu'elle y apporte n'est pas emmagasiné directement par elle dans les rayons. Il est transmis à une abeille d'intérieur, c'est-à-dire à une jeune de moins de quinze jours, qui, elle, se charge de ce travail.

Enfin, les études expérimentales sur la longueur de la langue des abeilles ont permis de se rendre compte de l'im-

portance de ce facteur. Il serait trop long d'entrer dans le détail d'une telle question pleine d'intérêt sur le plan pratique. Disons simplement que les auteurs américains Watson et Nolan ont pu réaliser la fécondation artificielle des reines par des mâles à langue longue, 10 millimètres environ, et réaliser ainsi une sélection.

B. — Les miellats.

A certaines époques de l'année, notamment pendant la saison chaude, lorsque l'état hygrométrique est favorable, on voit apparaître soit à la partie supérieure, soit à la partie inférieure des feuilles, un liquide sucré, tout à fait analogue à la sève des plantes.

A l'analyse, cette sécrétion est tout à fait comparable à celle des nectaires avec, en plus, une assez forte proportion de glucides, sous forme de dextrines, 4 à 10 p. 100.

Il existe deux sortes de miellats, selon qu'ils proviennent directement de la plante ou indirectement par l'intermédiaire des pucerons.

Les premiers miellats naturels proviendraient d'une exsudation naturelle de la plante au niveau des stomates des feuilles. Le pin, le sapin, l'épicéa et le tilleul sont capables d'en fournir de grandes quantités. Les miels récoltés dans les Vosges contiennent non seulement une forte proportion de miellat, mais parfois, en montagne, sont presque uniquement constitués par la sécrétion des feuilles de l'abies picéa.

Les miellats, ayant pour origine les pucerons, sont très nombreux. Ils sont dus, non pas, comme le pensaient autrefois certains auteurs, « à l'accumulation du suc qu'excrètent les pucerons par les deux cornes qui se trouvent à la partie postérieure de l'abdomen », mais bien plus naturellement à l'infinité de trous microscopiques que laissent ces insectes après s'être nourris de la sève de la plante. A une époque où la circulation de la sève dans les tissus de la plante est intense, l'excès de sève s'écoule par ces multiples petites blessures.

Quelle que soit la provenance de ces différents miellats, ils contiennent tous une quantité importante de sucres réducteurs qui ne sont pas tous du glucose et du lévulose. La mannite a été isolée du miellat de platane (Jaudrier); la dulcite de celui du fusain (Maquenne), le mélézitose de celui du mélèze (Berthelot). Ce dernier a été également isolé du miellat du tilleul (Maquenne), de celui du cytise (Bourquelot et Hérissey) et du peuplier noir (Tauret).

C. — Sources artificielles.

A côté de ces sources naturelles du miel, les solutions sucrées, les jus de fruit, les sirops de sucre et le sucre lui-même en constituent les sources artificielles.

Les apiculteurs le savent bien, qui pratiquent le « nourrissement » de leurs abeilles à l'aide de tels produits placés dans de petits appareils spéciaux appelés nourrisseurs et introduits dans la ruche, soit que leurs ruches soient menacées de famine, soit que dans un but peu louable ils désirent accroître leur production de miel.

La reconnaissance d'une telle fabrication est facile à rechercher par le dosage du miel ainsi obtenu, dont la teneur en saccharose est excessive, comparée à la composition normale du miel naturel.

IV. — *Extraction du miel.*

Nous n'entrerons pas dans le détail d'un tel chapitre qui cependant a une grande importance, en pratique, pour l'obtention d'un miel pur de première qualité et justiciable de sélection.

S'il s'agit de ruches vulgaires, malheureusement encore trop nombreuses, les rayons sont brisés et abandonnés sur des claies à douce chaleur.

S'il s'agit de ruches à cadre, les seules qui permettent un rendement intensif avec possibilité d'un contrôle per-

manent et efficace, tout en facilitant l'expérimentation, les rayons en forme de parallélipipède sont désoperculés au moyen d'un couteau spécial et introduits ensuite dans un mello-extracteur soit unilatéral ou tangentiel, soit bilatéral ou radiaire. La force centrifuge projette le miel hors des rayons sur les parois de la cuve. Un robinet placé en bas de celle-ci permet de recueillir le miel en interposant toutefois entre celui-ci et le récipient un tamis ou une passoire, qui permettent d'arrêter les diverses impuretés : particules de cire, petits morceaux de rayons, provenant de l'extraction.

Une fois extrait, le miel est abandonné au repos dans un « épurateur », cuve fermée munie d'un robinet à la partie inférieure. Au bout d'une semaine, quand les particules de cire sont montées à la surface, on soutire le miel et on le met en pot dans un endroit sec.

V. — *La composition du miel.*

Nous prendrons comme type un miel neutre, sans parfum spécial, tel le miel clair de plaine n° 3 du melloscope de M. H. Bonamy, qui sert à la classification des miels selon leur couleur.

Sa composition chimique pour 100 est la suivante, d'après M. Caillas :

Eau	21,61
Glucose	35,40
Lévulose	34,30
Saccharose	6,03
Gommes et dextrines	0,17
Matières albuminoïdes	0,50
Matières minérales	0,40
Invertine	0,25
Acide formique	0,19
Vitamines	présence

Nous allons étudier successivement ces différents composants :

a) *Les glucides.* — En regardant de plus près le tableau précédent, nous voyons qu'ils forment à eux seuls la presque totalité du miel, 75 % de son poids, et qu'ils sont principalement représentés par du glucose, du lévulose et du saccharose.

Les deux premiers sont des sucres réducteurs qui existent tels quels dans le nectar, mais qui aussi proviennent en partie de l'hydrolyse du saccharose, comme nous l'avons vu précédemment. Cette hydrolyse n'est pas complète, c'est ce qui explique le taux de 6 % enregistré dans la composition d'un miel fraîchement récolté. Des dosages effectués plusieurs années après la récolte montrent que ce taux va en diminuant. En effet, sous l'action de l'invertine libre, qui agit toujours, l'inversion du saccharose se poursuit. M. Caillas a pu analyser un miel russe vieux de cent ans, dans lequel le taux des sucres réducteurs atteignait 76,90 %, tandis que le saccharose n'existait plus qu'à l'état de traces.

La très forte proportion de sucres contenus dans le miel suffirait à expliquer son grand pouvoir édulcorant, mais l'étude de ses constituants nous permet d'apporter quelques précisions supplémentaires à ce sujet.

Dans les « cleanings in bee culture » de février 1928, le Docteur Willaman donne la valeur édulcorante des principaux sucres dans le tableau suivant :

Lévulose	173
Sucre interverti (glucose-lévulose)	123
Saccharose	100
Glucose	74
Xylose	40
Lactose	16

D'après cela, on voit que le sucre interverti a un pouvoir sucrant supérieur à celui du sucre de canne ou saccharose. On peut ranger le miel au même coefficient que le sucre

interverti et même à un degré plus élevé, puisqu'il renferme plus de lévulose que le sucre interverti artificiel. C'est la raison pour laquelle une petite quantité de miel fait un long usage, le lévulose étant presque deux fois plus sucré que le sucre de canne.

Outre ces principaux glucides, on trouve dans certains miels, et plus fréquemment dans certains miellats, du raffinose, du mélézitose, du touranose, du galactose et du mélibiose.

Les gommes et dextrines contenues dans le miel proviennent du nectar, et par conséquent de la sève élaborée du végétal qui l'a fourni.

D'une manière générale, leur importance est minime, 0,17 %; cependant, ce pourcentage peut varier dans de notables proportions. Ce sont les miels faits par les abeilles à partir des miellats qui en renferment le plus : jusqu'à 5,7 et même 10 %; leur présence empêche alors la granulation du miel.

b) *Les matières albuminoïdes.* — Ces substances sont en très faible quantité dans le miel. Elles proviennent, à n'en pas douter, de l'abeille et sont introduites par elle en même temps que le jabot secrète l'invertine. On les met facilement en évidence par le chauffage à 60° ou 70° d'une solution concentrée d'eau et de miel. La solution se trouble par suite de la coagulation de la sérine et de la globuline qui y sont contenues. Le même résultat peut être obtenu avec une solution alcoolique de tanin.

c) *Les matières minérales.* — De peu d'importance au point de vue de leur poids (0,40 %), elles ne sont pas négligeables au point de vue alimentaire et énergétique.

Les cendres de miel ou mieux le charbon de miel renferment essentiellement des phosphates : phosphate de chaux, 0,05 %; phosphate de fer, 0,10 %, et accessoirement des sulfates, des carbonates, des chlorures de sodium et de calcium. Tous ces sels se retrouvent dans la sève des végétaux necta-

rifères. Notons en passant que les miels de bruyère de couleur marron plus ou moins foncé donnent des cendres riches en oxyde de fer.

d) *L'acide formique*. — Il existe dans le miel, à la dose de 18 à 22 mg. %. Le rôle de cet acide est capital, car c'est un antiseptique parfait qui empêche le miel de fermenter, même après complète maturation.

e) *Les diastases*. — L'isolement de ces ferments peut se faire soit par la méthode de Conheim (précipitation par le phosphate de chaux), soit par précipitation à l'aide de l'alcool absolu.

Cet isolement fait, on a pu démontrer la présence de trois diastases : l'invertine, l'amylase, la catalase.

— L'invertine se manifeste par l'inversion du saccharose longuement étudié à propos du nectar.

— L'activité de l'amylase est prouvée par le fait que l'empois d'amidon soumis à son action est liquifié, transformé en sucres et ne donne plus la coloration bleue avec le réactif iodo-ioduré.

— Enfin, on démontre la présence d'un catalase en ajoutant de l'eau oxygénée à une solution de miel. On voit se produire, en effet, un dégagement d'oxygène que l'on peut doser et qui varie avec les miels utilisés pour l'expérience.

Evidemment, la quantité de ces diastases incorporés au miel pur est très faible. Si nous prenons le cas de l'invertine ,nous voyons qu'elle n'entre que pour un demi-milligramme environ dans 100 grammes de miel. En réalité, cette faible teneur n'est qu'apparente, car de nombreux travaux ont démontré que les diastases agissaient surtout par leur présence. C'est ainsi que de très petites quantités d'invertine peuvent transformer un poids considérable de saccharose. D'autre part, les diastases, existant à l'état libre, sont extrêmement énergiques.

f) *Les vitamines.* — La présence des vitamines dans le miel, produit naturel, n'est pas pour nous surprendre. La quantité qui y est contenue est d'ailleurs relativement faible et, comme les méthodes de recherches et d'isolement sont très délicates, il est difficile d'extraire ces substances. Aussi est-il beaucoup plus pratique de mettre en évidence la présence des vitamines au moyen d'un organisme quelconque.

C'est ce que firent Hawk, Smith et Bergheim, qui, en donnant à des rats, pendant cinq semaines, un régime complet mais privé du facteur A et ajoutant ensuite du miel à la ration journalière, virent une régression rapide de la xérophtalmie ainsi provoquée. Ces mêmes auteurs ont étendu leurs expériences à la recherche du facteur B, dont ils signalent la présence dans le miel.

M. Caillas a pu mettre en évidence cette vitamine B en nourrissant pendant plusieurs semaines un couple de pigeons de riz décortiqué et passé à la poêle. Les pigeons ne tardèrent pas à présenter les symptômes du béribéri expérimental. C'est alors que, progressivement, les grains de riz furent enrobés d'une légère couche de miel et donnés aux deux volatiles, qui les acceptèrent sans trop de difficultés. Au bout d'une semaine, la maladie avait complètement disparu. Par précipitation de matières albuminoïdes par l'acide phosphotungstique, l'auteur put isoler une poudre de couleur gris brunâtre qui, incorporée à la nourriture habituelle des pigeons, a permis d'obtenir la guérison rapide du béribéri dans les mêmes conditions qu'avec le miel, preuve évidente que le précipité en question contenait bien la vitamine recherchée.

Le Professeur Luttinger, de New-York, a pu remplacer le jus d'orange donné à des nourrissons par une cuillerée de miel et prouver ainsi que celui-ci renferme la vitamine C.

Le Docteur Comby, de Paris, estime que le miel renferme la vitamine C, si importante, pour préserver celui-ci de la maladie de Barlow. Pour lui, toutes ces vitamines seraient puisées dans le pollen des fleurs.

Les différents éléments constitutifs du miel que nous venons d'étudier se rencontrent en proportion variable selon les plantes et, par suite, les nectars dont ils tirent leur origine. Ces variations, souvent minimes, ne suffisent pas à expliquer la possibilité d'établir pour les miels des crus analogues à ceux qui existent pour les vins. Chaque miel renferme, en effet, des principes spécifiques indosables qui lui confèrent ses propriétés physiques, chimiques et thérapeutiques propres. En outre, l'examen microscopique du miel permet d'apercevoir les grains des divers pollens, et principalement le pollen des plantes les plus visitées par les abeilles au moment où elles ont fait le miel observé.

A cette fin, on peut utiliser la méthode de Wodehouse, méthode pratique, qui consiste à « ajouter à une quantité de miel donnée 4 ou 5 fois son volume d'eau et centrifuger pendant quinze à vingt minutes. Les grains de pollen se rassemblent au fond du tube; décanter avec soin. Les grains sont alors recueillis avec un pinceau très fin et déposés sur une lame en évitant de transporter du liquide en même temps. Ils sont ensuite montés entre lame et lamelle dans la gélatine glycérinée colorée au vert de méthyle ».

On peut aussi examiner directement une goutte de miel sur une lame, à condition de l'avoir laissée au repos pendant une huitaine de jours. Ceci permet aux grains de pollen, malgré leur extrême ténuité, de monter à la surface. La richesse d'une gouttelette en grains est ainsi bien plus grande pour un champ déterminé.

La recherche de la plante dominante de laquelle le miel est issu par les grains de pollen qu'il contient, la composition, les propriétés physiques d'un miel (odeur, saveur, couleur), ses propriétés chimiques et thérapeutiques, son origine géographique, sont tout autant de caractères qui permettent de classer les miels.

M. Alain Caillas, dans son livre *Les produits de la ruche*, donne la classification suivante :

1° Miels de table, c'est-à-dire à consommer comme dessert,

certains étant même utilisés pour sucrer le café et les tisanes dont ils ne dénaturent pas le goût. Parmi ceux-ci, nous trouvons : les miels de sainfoin (Gâtinais, Bourgogne, Touraine), de trèfle, de romarin (Narbonne), de lavande (Provence), de lavandin (Basses-Alpes), de colza (Normandie), de sarrasin (Bretagne), de bruyère (Sologne, Landes), d'oranger (Espagne, Algérie), de tilleul, d'acacia, de cotonnier (Algérie).

L'obtention de tels miels sélectionnés à l'état pur nécessite une attention toute particulière et une technique apicole parfaite de la part de l'apiculteur.

2° Miels médicamenteux : Il s'agit ici principalement des miels d'eucalyptus (Tunisie), de nerprun-bourdaine (Orne), de ronce, de lierre.

3° Miels indésirables : Miel de châtaignier, miel de troène, miel de vernis du Japon.

4° Miels de pays : Ces miels ne peuvent être caractérisés par une fleur dominante, mais ont néanmoins un goût de terroir prononcé. Ce sont : le miel des Vosges, à base de miellat de sapin; le miel des Corbières, dont l'arôme, particulièrement fin et agréable, est dû en grande partie à la diversité des fleurs sur lesquelles il est butiné; de nombreuses labiées : thym, serpolet, contribuent à lui donner un goût tout à fait particulier.

Le miel de Savoie est caractérisé par la très grande variété de nectars qui le composent. Les labiées y abondent; de plus, il contient parfois une notable proportion de miellat de pin, de sapin ou de tilleul; le miel de Chamonix n'est qu'une variété du miel de Savoie.

5° Miels exotiques : On nomme ainsi des miels provenant de l'étranger ou de certaines colonies françaises. Ils sont, du reste, produits en très grande quantité, et les meilleurs sont d'excellents miels de table. On peut les classer en trois catégories :

— Les miels de premier choix provenant de Californie, d'Argentine, d'Uruguay, d'Italie, d'Espagne, de Syrie, d'Australie, d'Amérique.

— Ceux de choix moyen : Mexique, Haïti, Saint-Domingue, Cuba, Roumanie, Pologne. Leurs qualités les rapprochent de nos miels de pays.

— Les mauvais miels que l'on trouve surtout dans les sortes secondaires des pays précités. Ajoutons-y ceux de la Russie, de l'Afrique occidentale ou équatoriale et des Indes.

M. Caillas fait bien remarquer que cette classification des miels exotiques est forcément incomplète, n'ayant pu se procurer tous les échantillons nécessaires pour la mener à bien.

En terminant, disons qu'il existe des miels vénéneux, expression qui peut paraître un peu extraordinaire, mais qui s'explique très bien si l'on songe que les abeilles peuvent butiner sur les fleurs de certaines plantes nocives pour l'homme.

M. le Docteur Moreau, Directeur du Laboratoire des Recherches apicoles de Nancy, nous montre que certains nectars, et par suite certains miels, renferment des alcaloïdes et des substances indéterminées particulières qui ont une action physiologique sur les organismes.

C'est un de ces miels qu'avaient dû manger certains soldats grecs lors de la fameuse retraite des Dix-Mille. Xénophon nous rapporte, en effet, que tous les soldats qui mangèrent des gâteaux de miel furent sérieusement malades pendant trois ou quatre jours, puis « se levèrent las et fatigués, comme on l'est après l'effet d'un remède violent ».

Parmi les plantes capables de donner naissance à de tels miels vénéneux, nous en trouvons en effet bon nombre qui tiennent encore de nos jours une grande place en pharmacologie : aconit, belladone, ciguë, colchique d'automne, datura, digitale, jusquiame, laurier-cerise, scille.

Le miel présentant des propriétés toxiques est d'ailleurs mentionné dans les temps anciens beaucoup plus que de nos jours; cela tient sans doute à ce que la chasse aux miels sauvages était alors commune et des plus productive.

Sans aller jusqu'aux doses toxiques et parfois mortelles, il est facile d'imaginer l'emploi empirique que les pharmacologues d'antan faisaient de ces remèdes naturels.

VI. — *Propriétés du miel.*

1° Propriétés physiques. — Comme nous pouvions le prévoir, les propriétés physiques d'un miel sont essentiellement variables selon son origine florale et secondairement selon la nature du sol, du climat, de l'état de l'atmosphère et des saisons.

L'odeur et la saveur d'un miel sont assez caractéristiques pour qu'il soit possible, grâce à une certaine expérience, d'en juger la valeur et de lui attribuer son origine. L'arôme et le goût d'un miel contribuent à former une sorte de complexe comparable au bouquet des vins. Dennler disait : « Le miel pur a l'arôme des fleurs sur lesquelles il a été récolté. » A ce point de vue, notons que la façon dont le miel est récolté a une grosse importance. Le miel perd l'arôme des plantes et acquiert le goût médiocre de la cire, du pollen et de la propolis, lorsqu'il est fondu avec le rayon même, ou encore exprimé par écrasement du rayon. Nous avons vu la nécessité du mello-extracteur pour l'obtention d'un miel pur.

La couleur du miel varie du noir au blond le plus clair en passant par le marron, le roux et le jaune. Bien entendu, tous les intermédiaires sont possibles. D'une façon générale, les miels de printemps sont moins foncés que ceux de la fin de l'été ou de l'automne. Nous avons vu plus haut l'influence de la teneur en oxyde de fer des cendres de miel dans la coloration foncée du miel de bruyère. Plusieurs auteurs se sont efforcés de montrer la présence de pigments dans le miel. M. Caloud, à la suite de ses recherches sur les miels de Savoie, a été conduit à supposer l'existence d'une substance colorante jaune qu'il appelle mélichroïde, provenant du pollen des fleurs, très oxydable, se décolorant facilement à l'air.

La revue américaine *Cleanings in bee culture* signale une étude faite à l'Université de Wisconsin sur la matière colorante du miel de sarrasin qui ne serait autre que la carottine, pigment qui donne sa couleur à la carotte.

Plus récemment, en 1940, M. Jaubert a isolé une matière colorante, dénommée chrysine, qui existe dans les bourgeons de peupliers, et représente 0,25 % de leur poids. Ce colorant, dont le nom chimique est le 1-3 dioxyflavone, est très soluble dans l'alcool et cristallise par évaporation sous forme de petits cristaux jaune clair. D'après M. Jaubert, c'est cette chrysine qui donne sa couleur au miel ainsi qu'à la cire. On peut s'en rendre compte en traitant l'une et l'autre de ces matières par de l'alcool bouillant, qui retient la totalité du principe colorant en question. Une autre propriété de la chrysine est de former des laques, c'est-à-dire des combinaisons colorées insolubles avec les principaux sels métalliques. Au contact du fer, notamment, il se forme un produit noirâtre ou brunâtre bien connu des apiculteurs qui connaissent l'inconvénient d'empoter du miel dans des seaux métalliques dépourvus de leur couche d'étain.

Certains apiculteurs ayant des miels fortement teintés et désireux de pouvoir leur enlever cette couleur, qui déprécie leur marchandise, utilisent la propriété absorbante du noir animal pour certaines matières colorantes. Il suffit de chauffer le miel à décolorer pendant une heure avec 2 % de noir animal très finement pulvérisé, ou mieux de « charbons activés », puis de filtrer.

La consistance du miel est également variable. Lorsqu'on le retire des rayons, il est liquide, visqueux et colle au doigt. Au fur et à mesure qu'il vieillit, il devient plus consistant, puis présente un aspect grenu et finit par se prendre en masse. C'est le phénomène de la granulation. Un miel granule d'autant plus facilement qu'il contient davantage de saccharose. Il granule d'autant plus difficilement qu'il contient davantage de dextrines : c'est le cas des miels à base de miellats.

D'une manière générale, l'abaissement de la température extérieure, mais aussi et surtout les alternatives d'abaissement et d'élévation de celle-ci favorisent la granulation.

De même, l'introduction d'un seul cristal (glucose, par

exemple, ou d'un peu de miel granulé) provoque la prise en masse d'autant plus rapidement et plus finement que le brassage est plus énergique. Cette dernière opération donne au miel ainsi raffiné une coloration plus claire, probablement par oxydation des pigments énumérés plus haut.

En général, un miel pur ne se conserve pas plus de six mois sans granuler même à l'abri de l'air, condition défavorable à la granulation.

Par le procédé de la pasteurisation, on peut artificiellement maintenir le miel à l'état liquide pendant plusieurs années. Ce procédé est utilisé dans le commerce depuis longtemps par les Américains, les Anglais et même les Suisses : à l'état liquide, le miel aurait un arôme et un parfum plus développés et serait plus plaisant à l'œil et plus maniable.

2° Propriétés chimiques. — Nous insisterons ici sur les différents processus de fermentation du miel.

Notons, tout d'abord, que l'on peut préparer d'excellentes conserves de fruits de toute nature avec du miel. On l'emploie à cette fin, car il est difficile d'avoir une fermentation quelconque au sein de cette substance tant que restent concentrés les sucres qui la composent.

Au contraire, le miel étendu d'eau constitue un excellent milieu de culture pour les levures qui le font fermenter.

Cette propriété du miel a été utilisée de tous temps par les apiculteurs selon des données autrefois empiriques, actuellement scientifiques, pour la fabrication de l'hydromel.

Cette boisson alcoolique très appréciée dans les temps anciens par les Latins, les Grecs, les Celtes, et alors universellement connue, est, de nos jours, à peu près inconnue des profanes et du grand public.

Un volume tout entier serait nécessaire pour étudier cette importante question dans tous ses détails. Nous nous contenterons de quelques notions élémentaires.

Meilleur sera le miel et meilleure sera la qualité de l'hydromel fabriqué : le miel devra être aussi neutre que possible

du point de vue de son arôme. Et si l'on envisage l'ensemencement des moûts (miel + eau) avec des levures sélectionnées : Sauternes, Verzenay, Chablis, ou avec des fruits, framboises, groseilles, mûres, il est bien évident que moins le miel employé aura d'arôme personnel, plus l'hydromel obtenu se rapprochera du bouquet qu'on a voulu lui communiquer par cette mise en fermentation spéciale.

Un miel étendu d'eau et abandonné à lui-même fermentera. Mais l'eau miellée étant un excellent milieu de culture pour les nombreux microbes et bactéries de l'atmosphère, si l'apiculteur ne prend pas toutes sortes de précautions, il obtiendra neuf fois sur dix de mauvais hydromels, aigres, acides et de goût détestable.

Trois méthodes de fabrication de l'hydromel ont été mises au point :

— On peut fabriquer des hydromels, d'un degré alcoolique élevé (16-18°), au moyen de moûts ensemencés au pollen;

— On peut en fabriquer d'autres au moyen de moûts ensemencés avec du raisin frais écrasé ou du jus de raisin déjà en fermentation;

— Enfin, on peut utiliser des levures sélectionnées (Sauternes, Chablis) qui donnent aux hydromels ainsi obtenus le bouquet de ces vins fameux.

Il est également possible, grâce aux levures de Champagne et à une technique appropriée, d'obtenir de l'hydromel champagnisé.

Pasteur avait déjà écrit : « Les goûts, les qualités d'un vin, dépendent certainement, pour une grande part, de la nature spéciale des levures qui se développent pendant la fermentation de la vendange. »

Cette phrase est applicable à la fermentation du miel. Quel que soit le procédé utilisé, la fermentation doit être rapide : un mois au maximum. Il faut pour cela qu'elle ait lieu dans un local dont la température ne doit pas être inférieure à 20°. De plus, on devra faciliter le développement des levures par l'adjonction au moût de matières minérales qui sont en

quantité insuffisante dans le miel : phosphate d'ammoniaque, tartrate neutre d'ammoniaque, sulfate de chaux, acide tartrique.

Certains leur préfèrent la maltopeptone (1 cm³ 5 par litre) additionnée de bitartrate de potasse (1 g. 5) et de phosphate d'ammoniaque (1 g.).

Nous ne sommes pas entrés dans le détail de la fabrication de l'hydromel, mais nous imaginons facilement la minutie, l'attention et la technique impeccable qu'elle nécessite.

Beaucoup plus facile et parfois d'un résultat égal et souvent supérieur est la fabrication du vin de miel.

C'est tout simplement le liquide obtenu en mélangeant dans des proportions convenables des jus de fruits ou des fruits préalablement écrasés à une quantité déterminée de miel. On ne fait intervenir aucun sel nourricier, aucune levure, aucun ferment, et l'eau miellée n'a pas besoin d'être préalablement bouillie. Ici, les éléments de fermentation sont apportés par les fruits et les jus de fruits qui, après fermentation, impriment à la boisson obtenu un caractère si particulier qu'il est impossible à un dégustateur non averti d'en déterminer la provenance. On prépare ainsi des vins de miel aux cerises, aux framboises, aux fraises, aux mûres, aux groseilles, aux myrtilles, aux pommes, aux baies d'épine vinette.

3° Propriétés bactériologiques. — L'action cicatrisante et désinfectante du miel a attiré l'attention depuis longtemps.

Ce pouvoir anti-infectieux a été attribué : par les uns, à l'acide formique; par les autres, à une action leucotropique locale; par d'autres, à une substance spéciale récemment étudiée par Dold, Due, Dzia, Milan Prica, mais dont l'origine exacte (sécrétion directe par l'insecte ou substance extraite de la fleur et transformée) n'a pas encore été élucidée.

Duclaux, un des premiers, montra la valeur antiseptique de l'acide formique dans ses travaux publiés en 1892. Depuis, des expériences renouvelées ont démontré que 120 milligram-

mes d'acide formique par litre empêchent la poussée du streptocoque pyogène; qu'à la dose de 60 mg. p. 1.000, les cultures de bactéries charbonneuses et de bacilles pyocyaniques sont anéanties. Ces proportions d'acide formique sont, en général, dépassées dans le miel.

Des expériences ont été faites par le Docteur Laborde au laboratoire de M. le Professeur Sabrazès, en vue de déterminer l'action qu'exerce ou non le miel sur des bactéries de culture. L'expérimentation sur le bacille d'Eberth a montré le pouvoir infertilisant du miel sur des bacilles mis en contact avec lui, même lorsqu'on dilue dans des proportions importantes le milieu de culture au miel par l'addition de bouillon nutritif.

Reprenant à leur tour la question, MM. Mario et Luigi Sartori, dans les *Annali d'Igiene* de mai 1940, ont cherché à résoudre les trois points suivants :

a) Le miel possède-t-il de véritables propriétés anti-bactériennes, et, dans l'affirmative, s'agit-il d'un pouvoir bactéricide ou simplement bactériostatique ?

b) A quelle concentration se produit cette action, et combien de temps dure-t-elle ?

c) Est-elle influencée par les agents physiques extérieurs (lumière, chaleur), et dans quelles proportions ?

Afin de se placer dans les meilleures conditions possibles, les auteurs ont expérimenté avec des miels recueillis à différentes époques, provenant de diverses fleurs soigneusement repérées. Ils ont, de plus, contrôlé leurs résultats avec une solution témoin de composition chimique voisine du miel naturel et légèrement acide (pH 6,5). Les germes furent le bactérium coli, le bacille de Shiga, d'Eberth, le staphylocoque doré, les spores du bacille Anthracis.

Les colonies poussées sur les différents miels et la solution témoin furent comptées respectivement au bout de vingt-quatre heures, quarante-huit heures et sept jours. En outre, l'expérience fut faite avec les solutions de concentra-

tion variant de 2 à 5 %, et pour chacun des microbes choisis.

Ces expériences, très méthodiquement conduites, ont amené les auteurs aux conclusions suivantes : Tous les miels naturels, quelle qu'en soit l'origine, ont une action plus ou moins marquée et franchement bactéricide pour les miels extraits d'un mélange de fleurs, alors que les miels d'une seule provenance (fleur d'acacia, de marronnier) sont plutôt bactériostatiques.

D'ailleurs, le degré d'acidité et la concentration des solutions interviennent pour favoriser cette action.

En général, le miel simplement bactériostatique à la solution de 5 à 10 % devient bactéricide à 20 %, ce qui confirme le rôle joué par la teneur plus ou moins forte en sucre.

Pour les auteurs, l'action antibactérienne est avant tout le fait d'une substance particulière qui a pu être isolée et dont les principaux caractères sont : 1° la thermolabilité : active pendant une heure à 56°, elle ne l'est plus que pendant vingt à trente minutes entre 70 et 80°, cinq minutes à 100°; 2° la photosensibilité : l'action directe de la lumière solaire diminue son pouvoir; 3° la résistance à l'influence du temps et au vieillissement.

L'examen des filtrats obtenus par broiement des différentes parties du corps de l'abeille (tête, thorax, bourse mellifère) n'a pas permis aux auteurs de considérer cette substance comme un produit de sécrétion de l'insecte. Au contraire, les différences de pouvoir bactéricide, selon la saison, la région et la fleur en cause, permettent de la considérer comme ayant son origine dans le nectar et autres produits melligènes de la corolle des fleurs.

Quoi qu'il en soit, malgré le milieu de culture excellent que constituent pour tous les microbes les sucrés du miel, la conservation de celui-ci est pratiquement illimitée; c'est même le seul produit organique qui soit susceptible, abandonné à lui-même et sans traitement préalable, de rester à l'abri des altérations provoquées par les germes qu'il peut renfermer ou avec lesquels il entre forcément en contact.

VII. — *Le miel en thérapeutique.*

A. — Le miel aliment.

a) *Rappel physiologique du métabolisme des glucides.* — On sait que la synthèse des sucres, en langage chimique, hydrates de carbone ou glucides, est l'apanage de l'organisme végétal.

En raison de la grande quantité de chlorophylle qu'elles renferment, de la grande surface qu'elles offrent à l'air et à la lumière, de la direction fixe qu'elles adoptent par rapport aux rayons incidents du soleil, de leur perméabilité aux radiations et aux gaz, les feuilles sont le siège principal de cette synthèse par décomposition et transformation chimique du gaz carbonique de l'atmosphère.

La restitution du carbone au milieu extérieur se fait dans l'organisme animal, où la molécule hydrocarbonée se détruit en libérant l'énergie accumulée lors de sa constitution.

Quel est donc le cycle des glucides dans l'organisme humain ?

L'homme absorbe les glucides sous diverses formes dans l'alimentation quotidienne : féculents, farineux, pain, sucre de canne ou de betteraves, légumes et fruits divers. Bon nombre de ces aliments vont subir au cours de la digestion une hydrolyse, phénomène chimique destiné à les rendre absorbables et utilisables par l'organisme.

C'est, en effet, sous la forme simplifiée « d'oses » qu'ils vont franchir la barrière intestinale, et, à l'état normal, nous ne trouvons dans le sang qu'un seul de ces oses : le glucose.

Cet acte d'hydrolyse s'effectue tout le long du tube digestif de l'homme par une série de ferments ou diastases, dont les principales sont chez l'homme : l'amylase de la salive et du suc pancréatique, l'invertine et la maltase du suc intestinal.

Seuls les oses ainsi obtenus sont absorbés par la muqueuse intestinale et, en premier lieu, le glucose, puis le lévulose et le galactose.

C'est par la veine porte, dont le sang en période digestive a une teneur élevée en sucre, que les oses sont dirigés vers le foie; une partie continue son chemin vers la circulation générale par les veines sus-hépatiques; l'excès est mis en réserve dans le foie après déshydratation, sous forme de glycogène.

Le lévulose ne dépasse pas l'étape hépatique et est transformé en glycogène dans sa totalité.

Il en résulte que le glucose est le seul sucre du sang à l'état normal au taux de 0 g. 90 à 1 g. 10 par litre; ce taux de concentration est maintenu constant par le système hémoglyco-régulateur, qui comprend une série d'organes, en tête desquels viennent le foie, le pancréas et le rein.

Lorsque, par suite d'une combustion exagérée de glucose dans l'organisme, il tend à se produire de l'hypoglycémie, le foie a une action inverse de la précédente vis-à-vis du glycogène; il l'hydrolyse et le transforme en glucose, rétablissant ainsi la constance de glucose dans le sang.

C'est dans le sang que les divers tissus de l'organisme, et surtout le tissu musculaire, puiseront le glucose qui leur est nécessaire. Celui-ci sera utilisé intégralement sous forme de travail ou de chaleur, grâce à l'oxygène de l'air jusqu'à l'étape gaz carbonique et eau, sans aucun déchet.

$$C^6H^{12}O^6 + 6\,O^2 = 6\,CO^2 + 6\,H^2O.$$

On voit que la totalité de l'oxygène absorbé est utilisée par les atomes de carbone et d'hydrogène, ce qui est loin d'être le cas pour les graisses ou les albumines.

Les hydrates de carbone possèdent donc une qualité supérieure au point de vue énergétique.

b) *Métabolisme des glucides du miel. Déductions pratiques.* — Si nous rapprochons des données précédentes l'étude déjà faite de la composition du miel, nous voyons que ce dernier renferme environ 70 p. 100 de glucides directement assimilables sous forme de glucose et de lévulose. Il en résulte que

le miel est un aliment promptement absorbable ne nécessitant pas l'intervention de diastases, comme c'est le cas pour les autres sucres. Au contraire, le saccharose, qui se trouve en petite quantité dans le miel et qui n'est autre que le sucre du commerce, doit, pour pénétrer dans la circulation, s'hydrater, puis subir, grâce à l'invertine, l'inversion par laquelle il se transforme en glucose et en lévulose, la différence entre le miel, matière sucrée vivante et le sucre industriel, substance morte, est, en effet, capitale. Ce dernier produit a été considéré par le Docteur Paul Carton comme un aliment meurtrier. L'auteur écrit dans son livre *Les trois aliments meurtriers* : « Le sucre contenu dans les végétaux et les fruits crus est un aliment vivant physiologique combiné au protoplasme des cellules végétales, associé à des ferments et à des sels nutritifs vitalisés. Le travail d'absorption de ce sucre naturel s'opère par un contact harmonieux, par un mélange d'énergie entre les cellules végétales vivantes et nos cellules digestives vivantes. Le sucre industriel, au contraire, est un aliment mort qui a perdu l'association protoplasmique végétale, le contact des sels minéraux vitalisés et les ferments oxydants qui le rendaient physiologique. Il n'est plus qu'une drogue, qu'un corps chimique dangereux, parce que nulle part la nature ne nous l'a présenté sous cette forme. Par conséquent, nos organes ne l'ayant jamais connu sous cet aspect, dans leur longue période de développement, doivent fournir un effort antiphysiologique pour l'assimiler.

» ...je suis persuadé que des 80.000 enfants de 1 jour à 1 an que la France perd chaque année, plus de la moitié meurent victimes du sucre qu'on ajoute à leur biberon. »

Comme on le voit, le Docteur Carton n'est pas tendre pour le sucre de nos betteraves. Il est bien certain que la consommation actuelle, tout au moins celle d'avant la guerre 1939-1940, était manifestement exagérée. Le prix même, qui a augmenté considérablement, ne semble pas devoir diminuer la consommation de cet aliment, que d'aucuns considèrent comme de première nécessité.

Si le saccharose n'est pas directement assimilable par l'organisme, dont il fatigue le système digestif, le miel, au contraire, offre à la fois, en très notables proportions et à parties à peu près égales, le glucose et le lévulose, en d'autres termes, de l'énergie prompte à être libérée par le glucose et une réserve d'énergie grâce au lévulose retenu dans le foie sous forme de glycogène. De plus, sa digestion toujours très complète ne laisse pas de produits de déchets susceptibles de favoriser l'intoxication.

On conçoit aisément le rôle important que le miel peut jouer dans tous les cas où il y a lieu de prévenir ou d'amender des phénomènes d'hypoglycémie.

L'énergie disponible après absorption est d'utilisation à la fois prompte et durable. Le miel convient donc tout particulièrement à la préparation de l'organisme en vue d'efforts physiques puissants et soutenus. C'est ce que savaient les Anciens, chez lesquels, nous l'avons vu, les athlètes mangeaient du miel avant d'aller se battre dans l'arène.

De nos jours, certaines sociétés sportives, en particulier aux Etats-Unis, en recommandent l'usage à leurs membres actifs. On peut estimer que 100 grammes de miel naturel sont susceptibles de fournir 410 calories utilisables, soit un tiers de plus que la viande, trois fois plus que le poisson, quatre fois plus que le lait.

Toutefois, on est un peu limité dans l'usage du miel par son acidité, qui le rend intolérable à certains estomacs. Cette acidité est d'ailleurs facilement corrigible par les alcalins, comme le faisait remarquer le Professeur Sabrazès.

c) *Autres composants du miel aliment.* — De par son origine végétale, le miel semble être une source de vitamines. Nous avons vu qu'il contenait en particulier les vitamines A, B et C. On sait que la vitamine B, antibéribérique, joue un rôle important dans la croissance et dans l'utilisation des glucides par l'organisme.

— De même, les matières minérales sont en quantité suffisante dans le miel pour remédier, grâce à des sels très

assimilables, à l'insuffisance du phosphore et du fer dans la ration alimentaire. La déficience du fer dans le régime lacté, par exemple, la déminéralisation en général, peuvent être combattues par le miel. Les miels de bruyère et de sarrasin, très riches en sels minéraux, sont alors des plus indiqués. Il n'est pas jusqu'à l'acide formique qui ne donne au miel un peu de sa valeur diététique. L'acide formique, en effet, possède une action toni-musculaire très marquée. Cette action se manifeste non seulement sur les muscles de la vie de relation, mais aussi sur ceux de la vie végétative (vessie, tube digestif, cœur et système artériel).

L'acide formique exagère le tonus musculaire. Après expérimentation à l'ergographe de Mosso, on peut dire qu'un sujet normal, après avoir pris de l'acide formique, réalise un travail cinq fois plus grand qu'avant.

Dans le *Lyon médical* de 1905, le Docteur Clément, qui lui-même éprouvait les effets de l'acide formique après deux ans d'emploi, comme au premier jour, écrivait : « En moins de vingt-quatre heures, c'est tout d'abord une sorte d'excitation de tous les muscles, et surtout une sensation de fermeté plus grande des masses musculaires. C'est au point qu'on peut exécuter un travail pénible : course, marche en montagne, escrime, sans ressentir l'impression de fatigue. »

Par la diversité et la qualité de ses constituants, nous voyons que le miel est un aliment de tout premier ordre, d'une valeur diététique incontestable.

B. — Le miel médicament.

a) *Préparations utilisées.* — Tout d'abord, on peut utiliser le miel à l'état nature liquide, comme lorsqu'on vient de le retirer des rayons ou à l'état granuleux dans lequel il se trouve quelque temps après extraction. On se sert alors soit du miel de pays sans caractéristiques particulières et dans la composition duquel entre le nectar des fleurs les plus variées, soit de miels sélectionnés, tels que miels d'eucalyptus, de ronces, de tilleul, de nerprun-bourdaine, d'oranger,

De plus, diverses préparations à base de miel pourront être utilisées dans les affections que nous envisagerons plus bas.

Les mellites sont des produits dans lesquels le miel a été dissous dans de l'eau (mellites simples) ou dans des décoctés, des infusés ou des sucs de plantes. Le miel doit être choisi aussi peu odorant et coloré que possible. La préparation des mellites est la même que celle des sirops, soit par simple solution à froid et filtration au papier, soit par solution à chaud et clarification. Celle-ci doit se faire par passage sur papier-filtre; on ne doit jamais recourir à l'albumine, qui prédispose à la fermentation, laquelle se produit du reste plus souvent qu'avec les sirops à base de sucre, et ceci est compréhensible après ce qui a été dit sur la fermentation du miel.

La composition du mellite simple est la suivante :

Miel blanc	4.000
Eau distillée	1.000

Dans les mellites composés, 500 parties de miel sont dissoutes dans 120 de véhicule (infusé ou décocté). Lorsque le miel a pour excipient un vinaigre, le produit ainsi obtenu prend le nom d'oxymellite, d'oxymel, ou d'acétomel. Le plus connu de ces oxymels est l'oxymel scillitique.

Le vinaigre scillitique a la formule suivante :

Scille	100 grammes.
Vinaigre blanc	700 grammes.
Acide acétique	20 grammes.

Pour obtenir l'oxymel scillitique, on ajoute 500 grammes de vinaigre scillitique à 2 kilos de miel blanc, on fait cuire le tout et on clarifie par filtrage, sur pâte à papier. On peut préparer aussi des oxymellites à base de bulbe de colchique, d'ail, de belladone.

Citons enfin le vin de miel obtenu, comme nous l'avons déjà vu, par addition de miel à des jus de fruits qui entrent en fermentation.

b) *Mode d'administration.* — C'est en usage interne par voie buccale que le miel est le plus couramment utilisé.

La tolérance des sujets est, du reste, variable. En règle générale, on ne doit pas dépasser 3 à 4 cuillerées à soupe par jour, sous peine d'effet laxatif trop prononcé ou de phénomènes gastritiques douloureux.

Si l'on songe qu'une cuillerée à soupe de miel pèse 50 grammes et une cuillerée à café 20 grammes, on se rend compte de la forte densité de ce produit.

Le Professeur Sabrazès et le Docteur Laborde ont pensé à une voie d'introduction du miel dans l'organisme animal autre que la voie buccale l'injection du miel en solution physiologique dans les veines du lapin est bien tolérée par ce dernier et aussi en injections sous-cutanées, sans asepsie aucune; ce mode d'administration ne détermine pas de phénomènes inflammatoires locaux et généraux.

« Nous avons introduit, dit le Docteur Laborde, chez le même lapin, jusqu'à 15 cm^3 d'une solution de 50 grammes de miel dans 100 grammes de sérum à 7 p. 1.000 directement dans les veines. Le même sujet recevait 20 cm^3 sous-cutanés de la même solution qui s'absorbait rapidement. »

Tout ceci s'explique fort bien si l'on se rappelle les notions précédentes sur la composition du miel et son pouvoir antiseptique.

En usage externe, le miel peut s'appliquer directement sur les plaies. On peut également l'administrer en lavement sous forme de mellite de 30 à 100 grammes, en suppositoire de 3 à 5 grammes.

c) *Indications thérapeutiques.* — Dans ce paragraphe, nous allons voir les différentes affections justiciables de l'administration du miel en temps que médicament. Nous adopterons pour cela une classification un peu arbitraire, en passant en revue les différents appareils de l'organisme. Loin de nous cependant l'idée de vouloir, comme les Anciens, faire du miel un remède universel.

On ne peut cependant s'empêcher de noter qu'à l'encontre des nombreux médicaments dont la chimie moderne a enrichi notre thérapeutique et dont l'action s'estompe avec le temps du fait d'une résistance ou d'une non-adaptation de l'organisme, le miel, lui, a, comme tous les produits naturels, conservé les propriétés thérapeutiques qui lui ont été découvertes depuis la plus haute Antiquité.

Affections respiratoires. — Les affections respiratoires, et en premier lieu les atteintes inflammatoires des voies respiratoires, bénéficient de l'emploi de certains miels.

Le miel d'eucalyptus, récolté principalement en Algérie et en Tunisie, est ici recommandé en raison de son caractère balsamique. C'est un remède de choix contre les rhumes et les maladies des bronches. Le miel des Vosges est également souverain contre les rhumes, les toux rebelles, les bronchites, les fluxions de poitrine, et en général contre toutes les affections de l'appareil respiratoire, même contre la grippe, soit seul, soit consommé dans une tisane très chaude. On peut, du reste, adjoindre au miel des expectorants, tels que l'antimoine; on aura alors le miel Stibié :

Soufre doré d'antimoine ..... 1 gramme.
Miel ..... 125 grammes.
(3 cuillerées à soupe par jour.)

Dans la pleurésie, l'oxymel scillitique permet l'utilisation des propriétés toni-cardiaque et diurétique de la scille. On peut se servir de la formule suivante :

Teinture de scille ..... X gouttes.
Teinture de digitale ..... X gouttes.
Oxymel scillitique ..... 10 grammes.
Sirop des cinq racines ..... 60 grammes.
Eau distillée de tilleul Q. S. P. 120 cm³
(1 cuillerée à café toutes les demi-heures.)

Enfin, le miel peut être préconisé partout où l'alcool a été utilisé. Luttinger, du Bronx Hôpital de New-York, reconnaît qu'une solution de miel dans l'eau (une cuillerée à café de miel par verre d'eau) est presque aussi rapidement absorbée que l'alcool.

On sait que la médication alcoolique a été introduite par Todd dans le traitement de la pneumonie. Peu à peu, cette médication a été généralisée au traitement des états infectieux. On a même pensé à injecter de l'alcool en solution physiologique directement dans les veines. Todd disait : « Le succès de l'emploi de l'alcool dépend entièrement de son mode d'administration; ce n'est pas un tant par jour qu'il faut ordonner, mais un tant par demi-heure, suivant l'état du malade. »

La principale qualité du miel, comme celle de l'alcool, est d'être rapidement absorbable par la circulation, sans transformation préalable. Mais ces deux aliments diffèrent dans la durée de leur utilisation. Le foie conserve en effet, malgré des altérations notables, la propriété d'utiliser le lévulose du miel pour en faire une réserve de glycogène.

C'est pourquoi Luttinger préconise l'emploi du miel dans les états infectieux et affirme même qu'il est préférable à l'alcool, surtout dans la pneumonie.

Affections cardiaques. — Si nous nous rappelons la composition du miel, nous nous expliquerons aisément que l'absorption de ce produit détermine, tant par le glucose qu'il contient que par l'acide formique, une amélioration de l'insuffisance cardiaque. La physiologie nous apprend, en effet, que le glucose est l'aliment fondamental du cœur et que l'acide formique exagère le tonus des muscles striés et lisses.

Le Docteur Zaiss, dans son livre *Les Mérites du Miel,* donne l'exemple suivant : « Une jeune femme depuis longtemps malade du cœur, et dont les jambes restaient enflées en dépit de tout autre traitement, vit son enflure disparaître; après une cure de miel, son état se modifia complète-

ment ». Quant à l'action thérapeutique de l'acide formique, le Docteur Clément, cité plus haut, rapporte l'observation d'un homme de 62 ans, qui était facilement oppressé au cours de la marche et qui présentait même des intermittences cardiaques. Après l'emploi de l'acide formique pendant quelques jours, tous ces accidents ont disparu. Bien plus, ce sujet, après un parcours de 250 mètres au pas gymnastique, ne respire que 25 fois par minute au lieu de 18 à 20 fois, comme il le fait dans la marche ordinaire, c'est-à-dire qu'il accomplit cet effort, considérable pour son état et son âge, sans éprouver d'anhélation marquée.

Donc, l'usage du miel, qui contient, rappelons-le, 18 à 22 milligrammes d'acide formique par 100 grammes, amènera une amélioration dans le fonctionnement du système cardio-vasculaire chez les petits insuffisants cardiaques.

En cas de péricardite, on pourra, comme dans la pleurésie, mettre à profit les propriétés toni-cardiaques et surtout diurétiques de l'oxymel scillitique.

- *Formule :*

Acétate d'ammonium	5 grammes.
Teinture de digitale.	IV gouttes.
Cognac vieux	30 grammes.
Oxymel scillitique ..	10 grammes.
Sirop des 5 racines.	50 grammes.
Eau distillée Q. S. P.	150 grammes.

(5 cuillerées à soupe par jour.)

Affections digestives. — Une des propriétés du miel la plus connue est, sans aucun doute, sa propriété laxative. Le miel est un excellent médicament de la constipation. On peut l'utiliser tel quel à la dose de 1 à 2 cuillerées à soupe par jour, selon les sujets, ou associé au soufre métalloïdique. On a alors le miel soufré :

Soufre	20 grammes.
Miel	80 grammes.

(1 à 2 cuillerées à café par jour.)

Cet effet laxatif, remarquable chez l'adulte, l'est encore plus chez l'enfant.

Le Professeur Muniagurria, dans un article sur « *Le miel des abeilles dans la diététique normale et thérapeutique du nourrisson* », écrit : « Ayant employé avec succès de petites doses de ce produit dans le traitement de la constipation qui survient parfois chez les enfants nourris exclusivement au sein, nous nous sommes demandé quelle était la cause de cette propriété évidente. La constipation chez certains nourrissons est produite par des putréfactions modérées de la caséine du lait humain (lait contenant trop de beurre ou de caséine, lait de nourrice abusant du vin, de la bière, mangeant une nourriture par trop azotée). Ces putréfactions déterminent une alcalinisation du milieu due à la prolifération des bactéries protéolytiques avec neutralisation des acides gras stimulants du péristaltisme.

» Il suffit, dans ce cas, de donner une ou deux petites cuillerées de miel par jour pour que tout redevienne normal. Les selles sèches, un peu putrides, relativement alcalines, deviennent pâteuses, acides. Des cas nombreux de cette nature ont été traités avec un succès complet, et nous avions supposé auparavant que cette action laxative du miel devait être attribuée à une propriété chimique quelconque, capable de stimuler directement l'activité péristaltique ou sécrétrice de l'intestin, à la manière de bien des substances qui agissent ainsi.

» Si cette supposition était exacte, l'augmentation des doses devrait accentuer cette propriété, et les choses ne se passent pas ainsi. Le miel n'est laxatif que parce qu'il neutralise l'alcalinité du milieu intestinal, de la façon dont nous l'avons expliqué plus haut. Nous en avons la preuve dans le fait que nous sommes arrivés à donner jusqu'à 250 grammes de miel aux enfants du premier âge, sans déterminer aucun phénomène diarrhéique. »

Nous devons donc conclure que le miel est doué des propriétés antiputrides, c'est-à-dire qu'il est capable de déter-

miner une flore saccharolytique active, d'où résultent des conditions de milieu favorables aux processus digestifs; sa rapidité d'absorption évite une fermentation exagérée.

Avec des mélanges alimentaires où le miel entre en proportion convenable, par exemple en remplaçant le sucre usuel par du miel dans des dilutions de lait de vache, on obtient une modification notable des selles qui, de sèches, blanchâtres et putrides, deviennent plus molles, plus jaunes et se rapprochent de la déjection normale du nourrisson alimenté au sein. De plus, la détermination du pH montre cette tendance des selles à devenir de plus en plus acides au fur et à mesure que le miel est introduit dans les biberons.

Certains miels sélectionnés possèdent à un plus haut degré encore ce pouvoir laxatif du fait qu'ils proviennent de plantes laxatives par elles-mêmes. Le miel de nerprun-bourdaine, dans lequel la rhamnine a pu être isolée, se rencontre assez rarement, mais a pu être sélectionné dans les régions où le nerprun-bourdaine croît spontanément par les frères Foloppe, de Champosoult (Orne). C'est un laxatif de tout premier ordre agissant lentement, progressivement. On ne saurait en trouver de plus naturel, ayant une efficacité aussi souveraine.

Son emploi devra être conseillé à toutes les personnes ayant une constipation rebelle, ainsi qu'à celles désireuses de connaître un purgatif agréable.

Du reste, l'alliage de la rhamnine et du miel est le meilleur qui soit, car l'effet purgatif du premier principe vient s'ajouter à l'effet tonique provoqué sur l'intestin par la diastase invertine, pour le plus grand bien des malades.

Voici les doses à employer : laxatif, 1 cuillerée à dessert après le repas du soir; purgatif, 2 cuillerées à dessert dans les mêmes conditions.

Le mellite de mercuriale, plus connu sous le nom de miel de mercuriale, s'emploie aussi comme purgatif en lavement. On utilise une infusion de 125 grammes de mercuriale sèche dans 100 grammes d'eau, à laquelle on ajoute du miel blanc.

En cas de congestion cérébrale, on peut prescrire, par exemple, lavement avec :

Follicule de séné ..	15 grammes.
Sulfate de soude ...	20 grammes.
Miel de mercuriale ..	40 grammes.
Eau distillée Q. S. P.	500 grammes.

Enfin, disons que le pain d'épices emprunte au miel ses qualités laxatives.

Si le miel a une action indiscutable sur la constipation de l'adulte et du nourrisson, il donnerait aussi, selon le Professeur Muniagurria, des résultats remarquables dans l'entérocolite. Cet auteur écrit : « Nous avons la conviction irréfragable que, pendant l'évolution de cette maladie, le lait et ses dérivés sont contre-indiqués, sont nuisibles, et cette conviction repose non seulement sur les conceptions théoriques relatives à la pathologie de cette affection, mais aussi et plus spécialement sur l'observation directe de bien des cas. Après la courte diète obligatoire, l'emploi du miel des abeilles en dilution, et comme édulcorant des soupes farineuses, produit, selon notre sentiment, des résultats favorables : les selles d'alcalines deviennent acides. Le processus infectieux n'est d'ailleurs pas ainsi définitivement jugulé; le traitement diététique ultérieur oblige à faire des adaptations appropriées. »

Il est évident que les troubles entérocolitiques entravent le métabolisme de la ration nécessaire pour la nutrition ordinaire et le mécanisme de l'assimilation cellulaire. La capacité d'absorption de l'intestin se trouve donc limitée, et l'auteur de poursuivre : « Un hydrocarbone qui peut être ingéré et absorbé à de fortes doses, en dépit de ces troubles, représente donc un recours de premier ordre. Nous croyons l'avoir trouvé dans les composants du miel. »

Le Professeur Muniagurria cite des observations de nourrissons atteints d'entérocolite, traitée avec succès par le miel, qui démontrent l'action favorable de ce produit sur le milieu

intestinal infecté par les bactéries pathogènes, en amenant une flore saccharolytique et en donnant la possibilité de nourrir l'enfant généralement inappétent, intolérant, très affecté, grâce à cet aliment riche en calories et accepté facilement pour sa saveur sucrée.

Certains miels, comme le miel de tilleul, d'une odeur et d'un goût balsamique fort agréable, peuvent être consommés avec profit par les personnes délicates ayant l'estomac et l'intestin fragiles et fatigués.

De même, le vin de miel de myrtille est recommandé dans les dyspepsies hyposthéniques.

Enfin, nous avons vu que l'amylase et l'invertine se rencontrent dans le miel en proportions telles que l'on dose facilement leur effet dans 100 grammes de ce produit. Dans le traitement des retards d'assimilation de l'amidon et des dissaccharides, le miel est donc indiqué, puisqu'il apporte avec lui à l'organisme des diastases qui lui font défaut.

Le miel peut-il être permis aux diabétiques? Le Docteur Gille, dans sa thèse sur : *Utilisation du lévulose dans le traitement du diabète*, nous rappelle les expériences de Minkowski, qui démontra que chez les chiens dépancréatés, le foie est incapable de faire du glycogène avec du glucose, mais qu'il peut en faire avec du lévulose.

Si l'on administre à un diabétique ce dernier sucre à dose peu élevée, 30 grammes par jour, en trois ou quatre fois, celui-ci va pouvoir être transformé en glycogène et mis en réserve dans le foie, puisque nous avons vu qu'un foie normal arrête tout le lévulose qui lui arrive du tube digestif par la veine porte. Il sera ensuite libéré progressivement sous forme de glucose et brûlé dans les tissus sans provoquer de glycosurie supplémentaire. De la sorte, il aura un rôle nutritif effectif. Sa saveur, agréablement sucrée, en fait un édulcorant à recommander, de très loin préférable aux produits synthétiques usuels plus ou moins toxiques, tels que la saccharine.

Le miel contient, nous le savons, du glucose et du lévulose

à parties égales; il devra donc être défendu aux diabétiques au même titre que le saccharose, qui se dédouble aussi au cours de la digestion en glucose et lévulose.

Toutefois, si l'état d'un diabétique autorise l'administration d'une petite quantité de sucre, le miel, directement assimilable, reprendra sa supériorité alimentaire.

Signalons que cette intégrité du métabolisme lévulosique chez le diabétique, « à condition que celui-ci n'ait pas un foie en état d'insuffisance fonctionnelle », a incité certains auteurs à donner du miel à de tels malades avec des résultats variables. Les résultats favorables pourraient s'expliquer par la plus grande concentration en lévulose du miel employé par rapport à celle du glucose.

Affections urinaires. — En raison de sa haute teneur en sucre, le miel constitue un bon diurétique naturel. Il agit par stimulation de la cellule rénale et peut expliquer la disparition de certains œdèmes.

L'oxymel scillitique associe favorablement l'action diurétique de la scille à celle du miel. On peut l'utiliser dans les anuries sécrétoires non néphritiques seul ou en association avec d'autres diurétiques. Le formulaire médical français propose la formule suivante :

Poudre de feuille de digitale. . . 30 centigrammes.
Eau bouillante . . . . . 100 grammes.

(Faire infuser cinq minutes, filtrer et ajouter) :

Oxymel scillitique . . . . . 25 grammes.
Acétate de potasse . . . . . 2 grammes.
Nitrate de potasse . . . . . 2 grammes.
Sirop des cinq racines Q. S. P. 150 grammes.

(1 cuillerée à soupe d'heure en heure, avec une tisane diurétique.)

Action sur le système nerveux. — Nous envisagerons ici le miel dans ses propriétés calmantes et somnifères. Il existe, en effet, certains miels qui possèdent ces deux propriétés d'une façon très nette.

Le miel d'oranger est un excellent miel de table, mais peut être utilisé à l'état pur à la dose de 100 grammes par jour pour les adultes dans tous les cas d'insomnie. Rappelons qu'on sélectionne ce miel particulièrement en Espagne et en Californie.

Les vertus calmantes du miel de tilleul sont aussi très réelles.

D'un point de vue différent, l'action de l'acide formique contenu dans le miel, sur le tonus musculaire, vaut à celui-ci d'être efficace contre les tremblements dus à une diminution de ce tonus, comme c'est le cas surtout pour le tremblement sénile. La présence dans le miel de cet agent expliquerait donc cette notion très ancienne, comme nous l'avons vu, que l'usage du miel est très bienfaisant pour les sujets d'un âge avancé.

Affections cutanées. — Le Docteur Zaiss, d'Heidelberg, est un défenseur particulièrement ardent de l'emploi du miel en usage externe.

« Sur une plaie sale ou douteuse, on pose ou fait couler du miel, sans l'avoir lavée. Vingt-quatre heures après, la plaie est propre et en bon état. Rien ne vaut, à ma connaissance, dit-il, un pansement au miel, pas même un pansement aseptique. Je ne crains pas les blessures poussiéreuses, quand elles sont immédiatement pansées au miel.

» Un hygiéniste préleva des microbes qui, injectés à de petits animaux, devaient les tuer sûrement. Il laissa sans soin la moitié des animaux injectés et traita l'autre moitié par des pansements au miel.

» Tous les animaux soignés au miel furent guéris, tous les animaux non soignés moururent. Peut-il y avoir une meilleure preuve? »

Ce praticien traite donc les plaies, les brûlures et les abcès avec du miel, et les résultats qu'il obtient s'expliquent fort bien par les propriétés bactéricides que nous lui avons reconnues plus haut; son traitement trouverait une application

particulièrement heureuse dans les coupures de la langue, dont la désinfection et la cicatrisation seraient ainsi plus rapides.

Citons aussi le mellite mercuriel, autrefois destiné au pansement des ulcères vénériens :

Oxyde rouge de mercure.	1 g. 20.
Sucre	12 grammes.
Miel	90 grammes.

Affections oto-rhino-laryngologiques. — Le mellite de rose rouge ou miel rosat est un des mellites le plus couramment employé en raison de ses propriétés astringentes, soit pur pour toucher les aphtes de la bouche :

Borate de soude.	4 grammes.
Miel rosat	30 grammes.

soit associé à des hydrolats en gargarisme, à la dose de 10 à 20 grammes.

Cette propriété astringente du miel rosat n'est pas tant due au miel lui-même qu'aux pétales de roses rouges ou roses de Provins, qui contiennent du tanin et de l'acide gallique.

Autrefois, on utilisait aussi comme astringent le mellite de ratanhia.

Nous ne ferons que rappeler les bonbons au miel, sucés avec délices par tous les malades atteints de maux de gorge, pour dire que certains miels tel que le miel de ronces, de très bonne qualité, est excellent pour la gorge.

Disons enfin que l'on peut utiliser le mellite de safran, dont la composition est la suivante :

Safran	0 g. 25 à 0 g. 30
Miel blanc ..	10 grammes.

contre les douleurs gingivales du nouveau-né au moment de la première dentition.

C. — Le miel reconstituant général.

Après avoir énuméré toutes les affections dans lesquelles le miel intervient de plus ou moins près comme médicament, si nous nous rappelons une dernière fois la composition de ce produit, nous ne nous étonnerons pas de ses propriétés éminemment fortifiantes et reconstituantes.

Le Docteur Laborde, dans sa thèse, rapporte : « Le Docteur Mutterer, médecin chef de la Maison municipale de Pfastatt, a donné régulièrement du miel à deux séries d'enfants (20 garçons, du 11 février au 21 mars, et 20 fillettes, du 24 mars au 3 mai 1930). Ces enfants reçoivent le miel, au début, au petit déjeuner et aussi au goûter, puis, au bout d'une quinzaine de jours, au petit déjeuner seulement, car, chez la plupart des enfants, un effet laxatif commençait à se faire sentir. Les résultats furent très favorables; ces enfants prirent rapidement une bonne mine et accusèrent, à la fin de la cure, une augmentation de poids de 2 kg. 850 en moyenne, alors que pour les deux séries précédente et suivante, qui n'avaient pas reçu de miel, cette augmentation moyenne de poids atteignit 1 kg. 825 et 1 kg. 775. »

Au Préventorium de Marbach, dans le Haut-Rhin, le Docteur Pflimlin constate les mêmes faits. Une dizaine d'enfants ont reçu journellement 50 à 60 grammes de miel de sapin au petit déjeuner, pendant quatre semaines. « Outre l'heureuse influence du miel sur les affections de la gorge, l'augmentation de poids fut plus considérable que chez les autres enfants qui recevaient de la confiture au petit déjeuner. »

Dans un article de *La Revue des Archives de médecine des enfants*, en 1926, le Docteur Comby écrit : « A Amden, canton de Saint-Gall (Suisse), il existe un préventorium auquel est attachée la Doctoresse Paula Emrich, et où tous les enfants faibles et maladifs sont fortifiés par une diète au lait et au miel; dans cet établissement, on donne aux enfants du miel dans du lait chaud mais cru, aux doses croissantes de 1 demi-

cuillerée à café à 1 cuillerée à soupe, deux fois par jour sans autre médicament ou aliment. A l'heure actuelle, 200 enfants ont été traités ainsi avec des résultats excellents (augmentation de poids, élévation du taux de l'hémoglobine et tolérance parfaite). D'après la Doctoresse P. Emrich, ces résultats doivent être attribués aux vitamines contenues dans le miel. Le besoin de matières sucrées pour la formation du corps, lors de la croissance des enfants, sera mieux rempli par le miel que par toute autre espèce de substance sucrée, car le miel contient en abondance la vitamine B, stimulatrice de croissance.

« Il semble donc que le lait sucré avec du miel doit jouer un rôle de plus en plus grand en puériculture. »

Le Docteur Pauchet donne le miel mélangé au beurre, ce qui ajoute à la bonne conservation de ce dernier. Il a ainsi un équivalent de l'huile de foie de morue, mais extrêmement agréable.

Il importe de signaler ici la différence de capacité d'absorption de l'organisme pour le miel chez le nourrisson, et pour les hydrates de carbone. Ces derniers ont une influence déterminante sur l'imbibition cellulaire, qui est le premier temps des phénomènes généraux de l'assimilation. Ce phénomène est limité par la capacité des cellules au-delà de laquelle prennent naissance des troubles de dystrophie hydrocarbonée ou dystrophie farinacée, qui peuvent prendre une forme catastrophique.

Comme le note Muniagurria, il semble que la barrière intestinale soit forcée et la constitution des tissus menacée.

Or, avec le miel, les doses normales de 10 à 15 grammes de glucides par kilo de poids et par jour, regardées comme maxima, peuvent être portées à 40 et 50 grammes sans jamais produire ces phénomènes pathologiques. Les qualités particulières des glucides qu'il renferme permettant l'emploi de doses élevées sans amener pour cela de troubles du métabolisme primaire, sa richesse en vitamines et en diastases permet d'expliquer les résultats favorables obtenus et en

font un des meilleurs médicaments de l'état général chez les nourrissons principalement, mais aussi chez l'adulte.

Qu'on nous autorise ici à recommander le miel de bruyère particulièrement riche en principes minéraux (acide phosphorique, fer) dans tous les cas d'anémie, de chlorose, de neurasthénie, d'inappétence, et en général comme remède préventif et curatif de tous les maux qui dérivent du surmenage ou de la vie confinée, loin de l'air et du soleil.

LA CIRE. SES APPLICATIONS DERMATOLOGIQUES

Il est admis d'une façon constante que les rayons construits par les abeilles dans leur ruche ou par un essaim dans un abri naturel sont constitués par de la cire pure, produit de la sécrétion de glandes spéciales situées entre les quatre derniers anneaux de l'abdomen, sur sa face ventrale.

Conditions de production.

La production de la cire par les abeilles est sous la dépendance de trois facteurs principaux :

— Le facteur température : Nous savons, en effet, que la production cirière ne peut avoir lieu que lorsque la température intérieure de la ruche avoisine 33 à 36°.

— Le facteur individualité : Pour le Docteur Rosch, qui fit de nombreuses expériences à ce sujet, seules les abeilles âgées de 12 à 18 jours sont capables de sécréter de la cire. Avant le douzième jour de l'existence de l'abeille, le développement des glandes est incomplet. Après le dix-huitième jour, ces glandes s'atrophient rapidement. Il n'y a donc dans la ruche qu'un groupe très restreint d'abeilles capables de produire de la cire, et encore faut-il que les circonstances soient favorables. Il convient, toutefois, de remarquer que cette constatation du Docteur Rosch s'applique à des conditions normales et que les choses se passent peut-être autrement en cas d'absolue nécessité.

— Enfin, le troisième facteur est un facteur alimentaire Le naturaliste aveugle de génie, François Huber, fut le pre-

mier à prouver, par une série d'expériences, que la cire est le produit de transformation dans l'organisme de l'abeille des matières sucrées qu'elle absorbe. Il est difficile de déterminer avec précision le poids de miel nécessaire à la production d'un kilo de cire. De nombreux auteurs s'y sont essayés avec des résultats variant de 6 à 20 kilos de miel pour 1 kilo de cire. Le sucre donné, du reste, un rendement supérieur au miel.

Cette sécrétion de la cire, épuisante pour l'insecte, nécessite, outre la consommation de miel, l'absorption d'une certaine quantité de pollen destiné à la réparation des tissus et à la régénération de l'organisme de la cirière.

Le Docteur de Planta a indiqué que la couleur de diverses cires est due aux diverses qualités de pollen absorbé. D'après lui, il semble y avoir corrélation entre la couleur du pollen et la couleur définitive de la cire.

Quoi qu'il en soit, la production de la cire qui n'est pas du reste une nécessité biologique pour l'insecte en temps normal, comme l'a bien démontré Perret-Maisonneuve, est absolument ruineuse pour l'abeille.

C'est la raison pour laquelle dans le système d'apiculture mobiliste on replace dans la ruche des cadres que les abeilles ont construits une fois pour toutes et que l'on vide du miel qu'ils contiennent, au moment de la récolte, à l'aide du mello-extracteur. Ce procédé conserve intacts les rayons de cire adhérents aux cadres, et la production mellifère s'en trouve nettement augmentée.

Composition. Propriétés physiques.

La cire d'abeilles est une matière hydrocarbonée, de composition excessivement complexe. On y trouve en particulier :

— la cérine soluble dans l'alcool bouillant;
— la myricine insoluble dans l'alcool bouillant;
— la céroléine en faible proportion (4 à 5 p. 100) fusible à 28°, soluble dans l'alcool et l'éther froid;

— des hydrocarbures saturés, entraînés par la myricine de 5 à 14 p. 100, selon les auteurs;

— enfin, une matière colorante propre, la chrysine; qui existe également dans les bourgeons de peuplier et mise en évidence par George F. Jaubert.

En général, la cire d'abeilles naturelle est de couleur jaune, mais on peut arriver à la rendre blanche en la soumettant à l'action de l'air et du soleil. L'humidité facilite grandement l'action des deux agents précédents. Le soleil par ses ultra-violets, l'air par l'oxygène et surtout l'ozone qu'il contient ainsi que par un état hygrométrique optima, oxydent le principe colorant contenu dans la cire. C'est l'opération du blanchiment de la cire réalisé en grand dans certaines usines. On peut aussi obtenir un blanchiment artificiel, qui a l'inconvénient de décomposer en partie la cire, au moyen de produits chimiques tels que le chlore, le salpêtre, l'eau oxygénée, le permanganate ou le bichromate de potasse.

La densité de la cire d'abeilles pure est comprise entre 0,9625 et 0,9675. Elle est donc moins dense que l'eau. Cette propriété est utilisée par le petit apiculteur pour l'obtention de la cire à partir des rayons qui sont fondus dans de l'eau bouillante. La cire, après fusion, vient flotter à la surface.

Le point de fusion de la cire pure est de 62° à 63°. Nous avons vu que les abeilles incorporent à leurs écailles de cire une petite quantité de salive, ce qui a pour effet de la rendre ductile et malléable et d'en élever le point de fusion.

Ajoutons, en terminant, que la cire est insoluble dans l'eau, soluble dans les huiles grasses et les essences, et qu'il est malheureusement trop facile de la falsifier.

Utilisation de la cire en dermatologie.

Il faudrait un volume entier pour donner seulement les formules principales dans lesquelles la cire d'abeilles joue un rôle important : cirages, encaustiques, crème pour les

chaussures, cires à modeler, peintures à l'encaustique et à la cire.

Nous nous contenterons de parler de ses utilisations médicales, en particulier du point de vue dermatologique.

De nos jours, en effet, la cire n'est plus employée en médecine que pour l'usage externe : en suppositoires, associée au beurre de cacao ou sous forme de cérats. On appelle cérats des préparations à base de cire et d'huile (d'olives ou d'amandes douces). Il y a des cérats médicamenteux dans lesquels l'huile utilisée est l'huile de cade ou l'huile de foie de morue.

On utilise surtout les cérats suivants :

— le cérat simple composé d'une partie de cire pour trois parties d'huile.

— le cold-cream du Codex, ou crème grasse, utilisé comme adoucissant de la peau, et dont la formule est la suivante :

Blanc de baleine	180 grammes.
Cire blanche	90 grammes.
Huile d'amandes douces.	645 grammes.
Eau distillée de roses.	180 grammes.
Teinture de benjoin	45 grammes.

— le cérat de Galien à la rose utilisé comme pommade pour les lèvres (gerçures, crevasses), composé de :

Cire blanche	100 grammes.
Huile d'amandes douces.	400 grammes.
Eau distillée de roses.	300 grammes.

Enfin, le cérat de Goulard, ou cérat saturné, contient 10 % de sous-acétate de plomb employé en usage externe dans les entorses et contusions des membres.

LA PROPOLIS

Définition. Composition. Récolte.

Les traités d'apiculture les plus modernes en donnent la définition suivante : résine récoltée par les abeilles sur les bourgeons des arbres au printemps.

Effectivement, tout observateur peut voir rentrer à la ruche des butineuses qui, au lieu des grosses pelotes de pollen diversement colorées, portent dans leurs corbeilles de petites boulettes d'une matière jaune brun, qui n'est autre que de la propolis récoltée à l'extérieur.

Nous avons vu, en étudiant le cycle biologique des abeilles, que M. P.-W. Philipp avait démontré l'existence d'une deuxième variété de propolis provenant de la première phase de digestion du pollen dans un petit organe situé entre le jabot et l'intestin moyen, « le gésier à pollen ». Ce produit est régurgité et craché par l'abeille, qui l'utilise dans la ruche comme vernis et ciment.

Ces deux variétés de propolis ont, du reste, des compositions différentes.

Pour A. Caillas, la première, recueillie sur les bourgeons des arbres, est composée : d'une résine aromatique, qui forme 50 p. 100 de son poids; de cire de propolis, 40 p. 100, et d'huile essentielle, environ 10 p. 100. Ces proportions sont, du reste, légèrement variables selon les échantillons.

Quant à la deuxième, elle contiendrait de nombreux débris de grains de pollen en abondance, contrairement à la précédente, et une huile essentielle provenant du liquide appelé *fovilla* contenu entre l'exine et l'intine du grain de pollen. La chrysine ou dioxyflavone, mise en évidence par le Doc-

teur Jaubert dans le miel et la cire, a été retrouvée par cet auteur dans la propolis.

La production de la propolis dans le monde est très peu considérable; on admet qu'une ruche peut en fournir de 150 à 300 grammes par an en moyenne.

Nous avons vu également que les abeilles se servaient de cette propolis pour tapisser les parois de leurs ruches et en obturer les fissures, lors de la saison froide.

C'est, en effet, dans la ruche qu'on la récolte lorsqu'il ne fait pas trop chaud, car elle est alors plus friable et se détache mieux. Avec un couteau à mastic, on gratte toutes les parties de la ruche vide recouvertes de propolis; on place l'objet à gratter sur un grand papier afin de ne rien perdre et de réunir plus facilement toute la récolte.

Utilisations thérapeutiques.

Les Anciens employaient la propolis comme onguent médicinal. Elle a été aussi employée comme encens ou parfum et se vendait un bon prix en Allemagne pour cet usage. La demande était même si grande que les producteurs fraudaient au moyen de clous, de morceaux de bois et de sable placés dans la ruche pour que les abeilles les recouvrent. De même, cette substance entre dans la fabrication de peinture et de vernis pour le bois et le cuir.

Mais, plus récemment, elle a été utilisée en médecine humaine.

La propolis est réputée pour guérir rapidement les cors aux pieds. Elle est signalée aussi pour faciliter la formation de tissus nouveaux et, par suite, hâter la guérison des blessures. Un peu de propolis appliquée sur une coupure favorise beaucoup la cicatrisation de la plaie. La citation suivante vient illustrer ce fait : « D'après le *Deutsche Imker*, la propolis sert à la fabrication d'un produit antiseptique tout à fait remarquable qu'on a nommé la propolisine, qui serait obtenu par la distillation de la propolis brute.

» Ce produit ainsi obtenu est insoluble dans l'eau et se détache assez difficilement des plaies. Pour y remédier, on le mélange à une certaine quantité de vasogène (le vasogène étant vraisemblablement de la vaseline) à raison de 10, 20 ou 50 p. 100, ce qui n'en altère pas les propriétés antiseptiques. »

Ces propriétés remarquables sont mises en évidence par le Docteur Parvel dans la guerre anglo-boer. Parmi les nombreux blessés atteints par les éclats d'obus de shrapnells, un bon nombre subissaient l'amputation des membres, mais succombaient bientôt de leurs blessures infectées. Cette situation changea complètement après le traitement à la propolisine vasogénée. Des blessures, même graves, guérirent complètement.

Le Docteur Meyer fait un vif éloge de ce produit, qui est vendu par la Société Pearson, de Hambourg, et se présente sous l'aspect d'un liquide brunâtre qui se dissout dans l'eau en la troublant. Dans le traitement des blessures, ce produit s'est montré, en outre, un excellent calmant.

La propolis est peu commode à utiliser telle qu'on la trouve dans la ruche; aussi peut-on l'employer en découpant des bandes de forte toile de 3 à 4 centimètres de largeur et de 1 mètre de longueur qu'on fait tremper dans la solution suivante à chaud (filtrée avant l'emploi) :

Propolis	75 grammes.
Alcool	250 grammes.

Signalons, en terminant ce paragraphe, que la médecine vétérinaire peut aussi employer avec profit la propolis pour le traitement des plaies de certains animaux domestiques.

Quant au principe thérapeutique actif, sa nature n'a pas encore été élucidée.

DEUXIÈME PARTIE

LE VENIN D'ABEILLE
SES APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES

« Illis ira modum supra est, laesoeque venenum
Morsibus inspirant, et spicula caeca relinquunt
Adfixae venis, animasque in volnere ponunt. »

VIRGILE (*Géorg.*, IV, 126.)

ETUDE DU VENIN D'ABEILLE
SES APPLICATIONS THERAPEUTIQUES

I. — *Historique.*

Il faut remonter très loin dans l'histoire de la médecine pour trouver ceux qui, les premiers, utilisèrent le venin d'abeille comme moyen thérapeutique : nous voulons parler de Galien, Celse et même Hippocrate.

Ce produit entra dans la composition de nombreux philtres, de boissons magiques ou préparations secrètes du moyen âge.

Mais c'est à la tradition plus qu'aux écrits que revient le mérite d'avoir conservé le souvenir des bons résultats obtenus par les victimes du rhumatisme, qui se trouvaient bien de l'empirisme d'un tel traitement.

Les travaux scientifiques ne tardèrent cependant pas à apparaître, et nous devons retenir les noms de deux grands naturalistes, Swammerdam et Réaumur. Swammerdam, auquel certains attribuent la découverte du microscope, fut le premier à constater « que lorsque les abeilles piquent, elles laissent presque toujours leur aiguillon dans la plaie à cause des dentelures crochues dont la pointe est garnie ». Il fait même observer que l'aiguillon, séparé de l'abdomen de l'insecte, continue à s'enfoncer dans la plaie grâce à des mouvements autonomes. Ses œuvres sont reprises en de nombreux points par le baron de Réaumur, dont les expériences sont encore, malgré quelques erreurs, d'une réelle actualité.

Citons, en passant, le grand naturaliste suisse François

Hubert, dont les observations sont d'autant plus remarquables qu'il était aveugle.

Au XIXe siècle, Dufour précise l'anatomie de l'appareil venimeux en découvrant la glande basique.

P. Bert, Langer et C. et M. Phisalix recherchent les effets physiologiques et la composition du venin, sur laquelle nous ne sommes pas encore définitivement fixés.

Vers 1860, un praticien français, le Docteur Desmartis, commença à utiliser le venin d'abeille pour traiter les rhumatismes chroniques et les cancers cutanés.

A cette époque, certains auteurs, tel Lukomski, appliquent ce produit aux affections les plus diverses : peste, choléra, paludisme.

En 1914, Terc et A. Keiter poursuivirent les recherches sur de nombreux malades rhumatisants.

Langer semble avoir été le premier à essayer d'extraire le produit actif du venin.

Un auteur allemand, A. Wolff, se servit des travaux de ce dernier pour la fabrication de « l'Apicosan », spécialité presque uniquement utilisée en Allemagne.

Parmi les travaux récents, nous devons encore citer les noms : de M. Perrin et Cuénot; du Professeur L. Cornil et de son élève; de J. Marcou et M. Derevici; du Professeur J. Lhermitte, qui, par son expérimentation, permet d'envisager une pathogénie de l'action du venin; de Binet et Burnstein; du Docteur Schmitt-Lange, et enfin de H.-A. Porsin, qui a pu mettre au point en France un produit original spécialisé, « l'Apivène ».

II. — *Rappel anatomique.*

Nous avons vu que l'*Apis mellifica*, abeille noire ou commune, faisait partie du groupe des Hyménoptères aculéates, c'est-à-dire porte-aiguillon.

En effet, le système venimeux de cet animal se compose de l'appareil inoculateur, de l'appareil sécréteur et d'un système de muscles et de ligaments.

L'appareil inoculateur, dont Swammerdam et Réaumur avaient déjà vu l'essentiel, fut bien étudié par le Docteur Rey, en 1935, dans sa thèse sur *Les effets des piqûres d'hyménoptères aculeates.*

Nous n'entrerons pas dans le détail de sa structure. Il nous suffit de retenir qu'il est composé essentiellement :

— du gorgeret, dont l'extrémité proximale est renflée en ampoule, ampoule dans laquelle viennent se déverser le contenu des glandes à venin;

— du dard ou stylet, qui, s'appliquant sur la face ventrale du gorgeret échancré en gouttière, délimitent un canal, le canal du dard, par lequel s'écoulera le venin lors de la piqûre.

Tandis que la Reine possède un dard courbe et dont les stylets ne sont encochés que de 3 ou 4 crans très fins, les stylets des ouvrières sont barbelés à leur extrémité, et sur un côté de celle-ci on trouve une dizaine d'encoches.

L'appareil sécréteur se compose principalement de deux glandes dont les conduits excréteurs s'accolent intimement pour déboucher très près l'un de l'autre dans l'ampoule du gorgeret.

Une de ces glandes est beaucoup plus longue et volumineuse que l'autre. Cylindrique, contournée sur elle-même, elle sécrète un liquide qui rougit le tournesol, d'où sa dénomination de glande acide.

L'autre, de dimensions nettement plus réduites, fut appelée, par opposition à la précédente, glande alcaline, sa sécrétion étant basique.

Histologiquement, la constitution de ces deux glandes est à peu près identique et le venin proprement dit est constitué par le mélange du produit de sécrétion des deux glandes.

L'appareil musculo-ligamenteux a un double but : d'une part, il relie l'appareil venimeux aux autres anneaux de l'abdomen; de l'autre, il sert à la protraction et à la rétraction de l'aiguillon.

III. — *Etude du venin.*

Nous nous bornerons dans ce chapitre à l'étude de la composition du venin et de ses propriétés, tout au moins de celles qui ont pu être mises en évidence par l'expérimentation sur les animaux.

L'étude de la piqûre d'abeille sur l'homme, ainsi que celle des propriétés thérapeutiques du venin, feront l'objet des deux derniers chapitres de notre exposé.

A. — Composition du venin d'abeille.

Ce fut Langer, en 1897, qui, le premier, fit une analyse très approfondie du venin. Dans un article paru en 1899 dans les *Archives internationales de pharmacodynamie et de thérapeutique*, il écrit que :

« La substance active du venin d'abeille est une base organique qui précipite par les alcalis, principalement par l'ammoniaque. Elle possède les réactions générales des alcaloïdes et résiste à l'action de la chaleur sèche ou humide à 100°.

» L'acide formique existe bien dans le venin d'abeille; on peut le déceler par ses réactions caractéristiques et par distillation simple du venin frais, mais il n'en constitue pas le principe venimeux. »

L'acide formique, nous l'avons vu, existe dans le miel à la dose de 18 à 22 mg. p. 100. Or, le nectar n'en contient jamais. Nous sommes donc obligés d'admettre qu'il est ajouté par l'abeille à un moment donné. Certains observateurs prétendent qu'une fois l'alvéole remplie de miel, l'abeille y introduit une quantité infinitésimale de venin à l'aide de son système venimeux dans un but antiseptique et de conservation. Cette opération, qui précède l'operculation de l'alvéole, nous explique la provenance et la présence de l'acide formique dans le miel. Cet acide, qui possède une action toni-musculaire très marquée, joue, de plus, un grand rôle

dans la mécanique musculaire de l'insecte. Pour l'auteur, le venin d'abeille contiendrait, en outre, des substances protéiques, des sels inorganiques, sodium et calcium, de l'acide chlorhydrique, de l'acide phosphorique et des huiles volatiles.

En 1904, C. Phisalix expérimenta sur le moineau, d'après lui doué d'une sensibilité particulière pour le venin d'abeille. L'oiseau fut piqué dans le muscle pectoral par deux ou trois abeilles. Il présenta une impotence fonctionnelle du membre inoculé, des phénomènes convulsifs, et en troisième lieu de la stupeur et des troubles respiratoires qui entraînèrent la mort. Phisalix pense donc que ce sont trois poisons différents qui déterminent les trois phases de l'envenimation. Par différents procédés physiques et chimiques (vieillissement, action de la chaleur, du chloroforme, filtration), il s'est arrangé pour démontrer la présence dans le venin d'abeille de trois principes actifs :

1° Une substance phlogogène, dont l'action est le plus souvent seule à se manifester chez l'homme. Un chauffage à 100° de quinze minutes la détruit. De même filtrée, elle reste sur le filtre à bougie Berkfeld très poreux.

2° Un poison convulsivant ne passant pas au filtre et détruit par un chauffage de trente minutes à 100°.

3° Un poison stupéfiant, qui traverse partiellement le filtre, mais perd ses propriétés par chauffage à 150° pendant quinze minutes.

Pour Phisalix, la substance phlogogène et le poison convulsivant seraient sécrétés par la glande acide et le poison stupéfiant proviendrait vraisemblablement de la glande basique.

En 1919, Maurice Arthus constata chez les lapins, sur lesquels il expérimentait, des accidents rentrant dans le tableau général des intoxications provoquées par les protéines toxiques. Il pensa que le poison des abeilles était une albumine non spécifiée.

En 1920, Flury et Wurzberg ont pensé à une substance formant le trait d'union entre des sapotoxines exemptes d'albumines d'origine animale, telles que la crotalotoxine et l'ophiotoxine des serpents et le poison du groupe des cantharidines.

En 1936, après leurs expériences, K. Dirr et H. Graeber pensent plutôt que le principe actif du venin d'abeille serait constitué par un corps non azoté capable de provoquer l'hémolyse et possédant les propriétés des saponines.

En 1937, Marcou et M. Derivici, ayant constaté la ressemblance de la réaction cutanée produite par l'histamine avec celle qui résulte d'une piqûre d'abeille, recherchent à doser quantitativement l'histamine dans le venin et dans les différentes parties de l'abeille, la présence de l'histamine ayant été déjà démontrée en 1935 par Nagamitu.

Leurs résultats furent les suivants :

Les aiguillons d'abeille donnent en moyenne 4,03 millièmes de milligramme d'histamine par aiguillon pour 4 dosages effectués sur 20 appareils venimeux; le venin pur, exprimé normalement, donne des chiffres moindres, 1,73 millième de milligramme pour la quantité récoltée d'un seul appareil venimeux, ce qui donne 5,73 millièmes de milligramme par milligramme de venin.

En effectuant des dosages sur les parties isolées de l'abeille, ces auteurs ont trouvé d'assez grandes quantités d'histamine. La tête de l'abeille donne 1,9 millième de milligramme, et l'abdomen, 9,9 millièmes de milligramme. Cette différence importante doit certainement être attribuée au contenu abdominal.

Pour juger de l'élimination possible de l'histamine par le venin des abeilles, il fallait évaluer l'histaminémie de l'abeille. Les auteurs ont réussi à récolter sur une quantité de 50 abeilles 1 milligramme de sang par abeille. Le dosage effectué sur le sang, chaque échantillon étant contrôlé au microscope, donnait une quantité de 0,07 millièmes de milligramme d'histamine par milligramme.

Vu la grande concentration en histamine du venin, il est

hors de doute que cette substance, tout en étant un constituant humoral de l'abeille, est produite dans les glandes à venin, et probablement dans la glande acide décrite par Mme Phisalix.

Marcou et Derevici ajoutent : « Il est important de savoir maintenant si le principe actif et toxique du venin est exclusivement l'histamine ou non. Quant aux phénomènes vasculaires ou à la réaction cutanée, la réponse est sans doute affirmative. Tout autre est le problème du facteur toxique. En contrôlant la toxicité du venin d'abeille sur la grenouille et la souris, nous avons substitué à la dose mortelle de venin la dose correspondante de l'histamine. Les résultats ont été complètement négatifs. Il en résulte qu'il doit y avoir en dehors de l'histamine, un autre principe toxique. »

Signalons que les dosages ont été effectués à l'aide de la méthode de Barsoum et Gaddum (*Proc. Royal Soc.*, 1936, t. 29, p. 59).

Enfin, en 1939, MM. Léon Binet, G. Weller, E. Robillard, abordant la question de la toxicité du venin d'abeille, inspirés par la détoxication du venin de cobra, par les composés sulphydrilés, montrèrent que des composés sulphydrilés tels que la glutathion et le thiolactate de sodium à des pH. déterminés diminuent la toxicité du venin d'abeille vraisemblablement par action réductrice sur les groupements disulfure de ce venin. Le mécanisme d'action du glutathion et de l'acide thiolactique est analogue à celui envisagé pour le venin de cobra. « Il faut donc admettre la présence du groupement bisulfure nécessaire pour son action toxique. Cette hypothèse s'appuie sur le fait que le venin d'abeille, après action sur le cyanure de potassium, montre une réaction nette au nitroprussiate de soude, réaction caractéristique des sulfures qui est négative avant l'action du cyanure. »

Nous voyons, par l'étude de toutes les recherches qui ont été faites en vue de déterminer la composition du venin, combien celle-ci est encore incertaine et discutée pour ne pas dire inconnue.

Certains points peuvent cependant être retenus : d'une

part, la présence d'acide formique et d'histamine; d'autre part, le fait que certaines albumines non spécifiées entrent dans la constitution du venin, puisque celui-ci détermine chez l'animal comme chez l'homme des accidents d'ordre anaphylactique dus au choc protéique. Il est fort probable qu'une partie de ces albumines étrangères est le support même du principe venimeux actif. En effet, H.-A. Porsin a montré que si la désalbumination du venin d'abeille est poussée trop loin elle entraîne la disparition d'une partie de ses propriétés physiologiques.

M. Porsin ajoute : « On pourrait objecter que ce sont précisément les protides conservés dans la solution qui constituent la substance active. Il n'en est rien puisqu'on peut toujours arriver à séparer ces protides, comme l'a montré Langer, de la substance active — cette opération ne peut être employée dans la préparation de venins thérapeutiques par suite de sa complexité et aussi par le manque de stabilité des substances restantes; le rendement de l'opération serait lui-même très mauvais. »

B. — Propriétés du venin d'abeilles.

1° Propriétés paralysante, convulsivante et stupéfiante. — Nous avons vu, à propos des recherches faites par C. Phisalix sur la composition du venin, les propriétés paralysante, convulsivante et stupéfiante de celui-ci mises en évidence chez le moineau.

L'effet paralysant du venin est utilisé par l'abeille elle-même lors du massacre des mâles, devenus bouches inutiles pour la ruche, même en cas d'attaque de celle-ci par d'autres insectes.

Au cours de ses expériences sur le chien chez lequel il pratiquait des injections de venin par la voie intra-veineuse, Langer nota une forte baisse de pression sanguine ainsi qu'un ralentissement du pouls; après des injections ultérieures, on remarque, au contraire, une très forte hypertension

avec altération sanguine du type hémolytique et des lésions hémorragiques.

En 1934-1935, le Professeur J. Lhermitte entreprit des recherches expérimentales avec une préparation spécialisée du venin d'abeille due à M. Porsin. C'est une préparation active du venin d'abeille dépourvue de la presque totalité de ses albumines, dénommée « l'Apivène ». Le Professeur Lhermitte déclare que « chez le lapin, l'injection d'Apivène dans la veine marginale ne provoque aucun phénomène appréciable, à moins que l'on injecte des doses incomparables à celles que l'on emploie en thérapeutique ».

L'auteur poursuivit son expérimentation en portant directement le venin stérile dans l'intérieur du tissu nerveux. Si l'injection est poussée dans la citerne sous-occipitale du lapin, on observe des convulsions épileptiques généralisées qui aboutiront, dans un délai plus ou moins bref, à la mort de l'animal. L'étude histologique des centres nerveux et de l'axe médullaire révèle toute une gamme d'altérations dégénératrices des cellules nerveuses telles que des phénomènes de caryolyse, de tigrolyse et de pycnose.

Donc, cette préparation du venin d'abeille possède réellement une propriété neurolytique; nous verrons plus loin l'interprétation pathogénique qui en a été tirée.

2° Modifications organiques, circulatoires et respiratoires. — En 1936, le Professeur L. Cornil et P. Langlade choisirent comme animaux d'expériences des souris et des rats blancs. Ils mirent en évidence les propriétés paralysantes et convulsivantes du venin. De plus, ils étudièrent au point de vue histologique les organes des animaux ayant succombé aux injections du venin. Ils constatèrent une vaso-dilatation généralisée et un état congestif de tous les viscères avec présence de liquide hémorragique dans le péritoine, la plèvre, les méninges, la vessie et les poumons, en état d'œdème aigu. Le foie semble particulièrement touché; en plus d'une réaction très nette des cellules de Kupffer, on note des phénomènes de dégénérescence granulo-graisseuse.

Les auteurs, ainsi que MM. Loursines et Jaubert, reprirent l'étude expérimentale sur le rat en 1937 et montrèrent l'hépatotropisme des lésions. Ils décrivirent deux types lésionnels :

— des lésions du type dégénératif sur 5 rats sacrifiés plus ou moins longtemps après une injection non mortelle;
— des lésions hyperplasiques chez 6 animaux tués en moins de cinq heures par une injection de venin.

En 1939, Léon Binet et M. Burstein firent des recherches expérimentales sur le chien et le cobaye à la suite d'injections intraveineuses d'Apivène.

Outre le pouvoir hémolytique commun à tous les venins avec diminution de la coagulabilité sanguine (le temps de coagulation passa de trois à trente minutes), ils notèrent des réactions circulatoires et respiratoires importantes.

Chez le chien, la tension artérielle s'effondre et l'hypotension persiste pendant deux heures.

Chez le cobaye, même réaction à condition d'augmenter les doses de venin de 3/10 à 5/10 de centicube. Si l'on emploie des doses plus faibles de l'ordre de 1/10, on enregistre un spasme bronchique; l'injection antérieure de 1/4 de milligramme d'atropine ou de 1/10 de milligramme d'adrénaline supprime l'effet broncho-constricteur du venin.

3° Modifications humorales et hématologiques. — Les modifications humorales apportées par l'injection du venin d'abeille sont incontestables; elles ont été étudiées par bon nombre d'auteurs et sont parfois contradictoires; cela semble dû aux espèces animales différentes sur lesquelles portait l'expérimentation, du fait que les dosages furent effectués à des temps variables après la piqûre ainsi qu'aux produits et doses utilisés.

En 1936, H. Seel, H. Carls et H. Lodenkamper, après une injection intra-dermique, sous la peau rasée du lapin, de

0,3 cm³ de venin, observent dans les urines une diurèse notable avec rétention calcique modérée au sixième jour. Les premiers jours existe une diminution accentuée de l'élimination des phosphates acides, surtout inorganiques.

Dans le sang, ils notent une excitation de l'hématopoïèse avec formule de régénération sanguine : leucocytose avec apparition de formes jeunes; diminution des éosinophiles; multiplication des érythrocytes ou globules rouges nucléés; polychromatophilie, présence de réticulocytes.

La même année, K. Dirr et H. Graeber utilisant une préparation de venin d'abeilles avec 6 p. 100 d'acide salicylique, « Le Forapine », ont déterminé le taux de cholestérol sanguin chez une série de malades avant, pendant et après la cure. Ce médicament provoque presque toujours de l'hypercholestérinémie. Les variations observées sont parfois considérables. De 1 g. 70 p. 1.0000, taux normal du cholestérol dans le sang, la cholestérinémie est passée chez un malade, à 7 g. 36; chez un autre, de 0 g. 96 à 2 g. 32.

Du reste, après un maximum, cette hypercholestérinémie diminue. Il s'agirait, d'après les auteurs, d'une réaction destinée à diminuer la toxicité du venin d'abeille, étant donné que la cholestérine est capable de neutraliser les effets des saponines, corps dont le venin aurait les propriétés.

En 1938, C. Urechia, I. Nanta et Bumbabesco ont constaté chez l'homme et les animaux que le venin d'abeille « Apicosan » produit une baisse du taux de glucose, du cholestérol et du potassium sanguin sans modification du taux de l'urée, des chlorures et du glutathion.

Plus récemment, en 1939, A. Derevici et M. Derevici ont effectué des recherches sur les modifications humorales apportées par les injections de venin pratiquées sur un lot de six lapins adultes dont les constantes ont été préalablement déterminées.

Après un repos de quelques jours, on soumettait la peau épilée aux piqûres d'environ 85 abeilles. Après cinq à six heures, le sang était récolté et analysé. La glycémie ne mon-

tre pas de variations importantes, alors qu'au cours de leurs expériences sur le chien, Léon Binet et Burstein avaient trouvé une augmentation de la glycémie : 1 g. 50 avant l'injection, 2 g. 37 quelques minutes après.

La chlorurémie diminue, ce qui pourrait expliquer l'hyperexcitation des centres nerveux et les convulsions que l'on observe dans les intoxications dues au venin. La calcémie augmente, c'est le calcium qui interviendrait dans le rétablissement de l'équilibre acido-basique perturbé sous l'action du venin.

La cholestérolémie est augmentée; nous avons vu plus haut qu'elle aurait, selon Dirr et Graeber, un rôle de défense en agissant sur la perméabilité des cellules.

H. et M. Derevici firent aussi des recherches hématologiques après administration du venin d'abeille à un lot de 8 lapins. Chaque animal était soumis aux piqûres de 100 abeilles. Ceux qui ont supporté l'action toxique du venin ont été laissés au repos pendant deux heures, puis saignés.

Les résultats furent les suivants :

Leucopénie constante, parfois prononcée jusqu'à 3.000 éléments.

Diminution du nombre des globules rouges. Le taux de l'hémoglobine est variable. Avec des doses de venin administrées en plus petites quantités, le nombre des hématies diminue de 1.000.000 à 2.000.000, cette diminution ne paraissant pas du reste en rapport avec la dose; le nombre des leucocytes augmente de façon plutôt constante.

4° Propriétés bactériologiques. — En 1942, M. Schmidt-Lange, disposant de quantités importantes de venin d'abeille spécialisées sous le nom de « Forapin », a pu étudier, outre les propriétés hémolytiques du venin, ses propriétés bactéricides. Les streptocoques, les staphylocoques, sont plus influencés que les colibacilles. Ceux-ci, néanmoins, succombent presque tous en deux heures à 37° dans la solution venimeuse à 1/1.000. Cette action bactéricide se manifeste

également lors des épreuves bactériostatiques et dans les recherches faites avec des fils de soie imprégnés de bactéries, desséchés et placés dans une solution de venin, puis lavés et mis en culture. L'adjonction de substances telles que le charbon actif fait diminuer ces propriétés bactéricides sans les détruire complètement. Celles-ci sont probablement dues à la présence d'acide formique dans le venin.

Pour terminer cette étude des propriétés du venin d'abeille, nous dirons un mot de l'immunité conférée par les piqûres d'abeille répétées ou les injections renouvelées de venin.

Notons tout d'abord que certains animaux, tels que le cobaye, présentent une assez grande résistance aux piqûres. M. Rey, qui fit une série d'expériences sur des cobayes neufs, attribue cette résistance au pannicule adipeux très épais de l'animal, qui retarderait la diffusion du venin.

D'autres animaux possèdent même une immunité naturelle vis-à-vis du venin d'abeille. Tel le hérisson, qui non seulement reste indifférent aux piqûres d'abeille, mais est très friand de ces insectes. Leur absorption par cet animal ne détermine aucune intoxication, car le venin en ingestion est détruit par les ferments digestifs.

De même, parmi les animaux héméothermes, les recherches effectuées ont montré la résistance de beaucoup de batraciens, tels que le crapaud, qui possède, en plus d'un épiderme en partie calcifié, des glandes granuleuses cutanées sécrétant un venin antagoniste de celui de l'abeille.

Certains reptiles, tels que le lézard gris, présentent aussi une immunité naturelle.

Des expériences ont été faites en vain par Dold en 1917, Fleury et Miculic en 1923, en vue d'obtenir l'immunisation de certains animaux.

Zuruzoglu et Stadler n'ont pas pu mettre en évidence des anti-toxines chez les lapins auxquels ils ont injecté des doses croissantes de venin.

C'est avec le cobaye que les résultats les plus favorables semblent avoir été obtenus.

En 1939, Derevici réussit à faire supporter à cet animal 50 piqûres d'abeilles qui, au début, auraient amené sa mort, puisque la dose mortelle pour un cobaye de 300 grammes est de 20 piqûres. Diverses proportions de sérum de cobaye paraissant immunisé, chauffées à 56° pendant trente minutes, furent mélangées à une dose mortelle pour une souris de 18 grammes (5 vésicules d'abeille). Cela n'empêcha pas tous les animaux soumis à cette expérience de mourir trois ou quatre heures après l'injection, de même que les témoins injectés avec un mélange de venin et de sérum de cobaye normal.

Les résultats ne sont pas meilleurs si on fait de la sérothérapie préventive avec du sérum de cobaye immunisé.

Mme Phisalix avait essuyé les mêmes échecs avec du sérum de hérisson, animal qui, nous l'avons vu, est naturellement immunisé. Par contre, elle a étudié l'action vaccinante réciproque des venins d'abeille et de vipère aspic ,et obtint des résultats positifs. Des cobayes préalablement piqués par des abeilles restent indifférents quelques jours après à une injection de venin de vipère mortelle pour les animaux témoins. De même des grenouilles immunisées avec le venin de crapaud se sont montrées complètement insensibles au venin d'abeille, même à fortes doses.

Ces faits semblent jouer en faveur d'une composition ou tout au moins d'un principe actif semblable pour les différents venins, qui donneraient naissance à un même anticorps.

Chez l'homme, les Anciens avaient déjà remarqué que certains « tempéraments » présentaient une grande immunité aux piqûres d'abeille, en particulier les rhumatisants et les tempéraments arthritiques. De même, d'une manière surtout empirique, on connaît la résistance spéciale des ivrognes aux piqûres d'abeille.

A côté de cette immunité naturelle relative, il existe l'immunité acquise, beaucoup plus importante, que l'on voit en particulier chez les apiculteurs fréquemment piqués. Cependant, l'immunité est loin d'être parfaite, car si la réaction

due à la piqûre est très atténuée, la sensation douloureuse du dard pénétrant dans l'épiderme persiste; de plus, la vaccination n'est que temporaire et doit être renouvelée chaque année. Les apiculteurs avertis le savent bien et se font piquer pendant le repos hivernal et au début du printemps, époque à laquelle le venin est moins actif. Son maximum de virulence est atteint en été. Ceux qui ne veulent pas s'embarrasser de masque, de gants, de vêtements serrés aux chevilles et aux poignets, ont ainsi le degré d'immunité nécessaire à la saison chaude. En répétant cette opération chaque année, ces apiculteurs réactivent leur vaccination.

Dans sa thèse, Legal cite le cas d'un moine qui se fit piquer volontairement au niveau des régions anatomiques habituellement découvertes, en commençant par les mains. Il lui fallut trois saisons avant d'acquérir une immunité absolue; pendant l'hiver, on observait un fléchissement du pouvoir vaccinant.

M. Mathis cite l'observation suivante à propos d'un apprenti apiculteur :

La première piqûre qu'il reçut au cou fut extrêmement douloureuse et s'accompagna dans la nuit d'un léger mouvement de fièvre et de rétention d'urine. Pendant trois jours, il fut « mal fichu ». il attribua spontanément ce malaise à un refroidissement, à un commencement de grippe. Nous nous amusions intérieurement de ses réflexions, notant le processus de cette petite envenimation. Quelques jours plus tard, une piqûre à la main déterminait un œdème du poignet sans réaction générale. Enfin, à une autre occasion, il reçut une piqûre sur la paupière. L'œdème s'établit tardivement, s'étendant à la joue correspondante quelques heures plus tard. Le lendemain, les phénomènes locaux d'immunisation étaient au maximum de leur intensité pour aller peu à peu en diminuant. Une autre piqûre à la paupière, malgré une recommandation constante de mettre un voile, se manifesta avec les mêmes processus, mais d'une façon très minime. Nous suivions donc peu à peu l'immunisation progressive d'un « sujet neuf au venin d'abeille. Actuellement, après une piqûre, on aperçoit autour du point piqué

une zone blanche parfaitement circonscrite, l'œdème et les phénomènes douloureux sont nuls ».

Pour Binet, qui a montré l'effet hypotenseur et bronchoconstricteur du venin d'abeille chez le cobaye, il y aurait plutôt une accoutumance rapide aux effets du venin, une mithridatisation, une « tachyphylaxie », qu'une immunité vraie. Cette hypothèse est plausible, car la présence d'anticorps dans le sang des sujets ou des animaux apparemment immunisés n'a jamais été démontrée.

En résumé, au point de vue thérapeutique, nous pouvons retenir :

— *l'action cytolitique* du venin sur les tissus nerveux; son *action vaso-motrice*, qui entraîne une vaso-dilatation généralisée et une amélioration du régime circulatoire;
— *l'action fluidifiante et anticoagulante* sur le sang;
— enfin *les modifications possibles de la structure histologique du foie*, et du *métabolisme de certaines substances* dans l'organisme.

IV. — *La piqûre d'abeille.*

Avant d'étudier les applications thérapeutiques des venins purifiés spécialisés, il est bon de voir comment les choses se passent à l'état naturel.

La réaction type.

Lorsqu'on est piqué par une abeille, on ressent aussitôt une vive douleur à l'endroit où l'insecte s'est posé et qui correspond à la pénétration de l'aiguillon barbelé de l'abeille sous l'épiderme.

Suit une sensation de cuisson due à l'instillation du venin, puis une rougeur de la peau avec formation d'une petite papule qui ne tarde pas à s'œdématier en une plaque dure

douloureuse spontanément et à la pression. L'étendue de cette plaque d'œdème, véritable réflexe de défense, variable suivant la possibilité de diffusion du venin, la virulence et la quantité inoculée, ainsi que l'état de réceptivité du sujet.

Une céphalée, quelques nausées, un léger malaise, peuvent venir accompagner les signes locaux. Ces signes généraux rétrocèdent rapidement, et, au bout de quelques heures, la douleur, l'œdème et l'érythème disparaissent progressivement. Une sensation d'engourdissement prurigineux rappelle pendant quelque temps encore au sujet le siège de la piqûre.

Accidents et incidents dus aux piqûres.

En 1935, M. Rey, dans sa thèse, a mis en évidence l'existence de réactions secondaires précoces et tardives consécutives à la piqûre d'abeille. Nous venons de voir que les phénomènes morbides immédiats disparaissent au bout de quelques heures.

Les réactions secondaires précoces pourront apparaître le lendemain de la piqûre sous forme d'hyperesthésie et d'induration de la peau avec rubéfaction et tension accompagnées parfois de prurit marqué. La durée de ces phénomènes secondaires peut aller de quelques heures à quelques jours. Toutes ces réactions s'observent chez les sujets atteints d'insuffisance hépatique.

Les phénomènes secondaires tardifs surviennent longtemps après la piqûre initiale. Ils se présenteraient plutôt comme des phénomènes primitifs sous forme d'éruption à type urticarien avec érythème et prurit. Pour Rey, ces réactions sont d'ordre allergique, représentant en quelque sorte des phénomènes d'anaphylaxie larvée; il suffirait de les rechercher systématiquement pour voir « qu'elles sont, pour ainsi dire, la règle ».

Quelles sont maintenant les conditions de gravité d'une piqûre d'abeille ?

1° La multiplicité de celles-ci.

M. Rey, dans sa thèse, écrit : « Si l'on s'en réfère aux expériences que nous avons faites sur des cobayes, lesquels résistent à 60 piqûres par kilo de poids vivant, il en résulterait que pour tuer un homme de 60 kilos, il faudrait 3.600 abeilles. »

A moins de maladresses regrettables, il est rare de rencontrer chez un sujet un nombre aussi élevé de piqûres. Cependant, la multiplicité des piqûres sur un sujet normal peut entraîner un état plus ou moins grave.

2° Le siège de la piqûre a aussi une importance par la plus ou moins grande facilité de diffusion du venin. Il est évident que la face, le cou, les muqueuses, sont plus richement vascularisées que l'avant-bras. La laxité du tissu cellulaire sous-cutané favorise l'action du venin. La gravité d'une piqûre d'abeille siégeant sur le pharynx, le larynx ou la langue est connue de tous. La littérature en rapporte quelques cas survenant chez des sujets ayant mangé un fruit où était caché l'insecte.

3° L'inoculation de produits septiques transportés sur l'appareil vulnérant peut déterminer des phénomènes lymphangitiques ou un abcès. Parfois, la nécrose de certains éléments cellulaires due à la causticité du venin peut favoriser une infection secondaire.

4° L'état de réceptivité du sujet est enfin un facteur important de la bénignité ou de la malignité des piqûres d'abeille.

Réaumur avait déjà constaté qu' « entre les hommes, il y en a pour qui ces fortes piqûres ne sont rien en comparaison de ce qu'elles sont pour les autres hommes ».

En effet, il existe deux états allergiques principaux : l'idiosyncrasie et l'anaphylaxie.

Par idiosyncrasie, on entend une susceptibilité définie pour un produit bien déterminé.

Il y a des idiosyncrasies médicamenteuses, par exemple vis-à-vis de l'aspirine, du gardénal, qui sont bien connues.

Delpech cite le cas d'un enfant qui fut piqué par une seule abeille à la tempe gauche : la mort survint une demi-heure après. Il s'agissait pourtant d'un sujet normal, mais qui, semble-t-il, possédait une hypersensibilité tout à fait particulière.

Le Docteur Lamarche cite également le cas d'une « femme d'assez forte corpulence prise de vomissements, vertiges, syncope, sueurs froides, pour avoir reçu cinq piqûres d'abeilles ».

« Il y a manifestement des intolérances individuelles. »

Beaucoup plus important est le rôle joué par l'anaphylaxie dans la gravité de certaines piqûres.

C'est justement par l'étude expérimentale d'un venin, l'actino-congestine, que Charles Richet et Portier découvrirent le phénomène physiologique particulier qu'ils appelèrent « l'anaphylaxie ».

Perrin et Cuénot donnent un tableau clinique de ces réactions. On peut noter comme symptômes « d'abord un malaise particulier avec dyspnée, constriction thoracique ou laryngée, vertige, puis perte de connaissance. Quand le malade est revenu à lui, on peut observer un prurit intense, des fourmillements, un urticaire généralisé, une envie impérieuse d'aller à la selle; la sensation d'angor diminue progressivement; à celle-ci succède un engourdissement et un besoin invincible de dormir. Tous les phénomènes rétrocèdent, et quatre à cinq heures après la piqûre, on n'observe plus qu'une céphalée vive et une sensation de lassitude, et cela pendant quelques jours. »

Les premiers symptômes surviennent rapidement : cinq minutes en moyenne après la piqûre; la crise peut, du reste, ne se révéler que par quelques symptômes principaux : de l'éruption urticarienne et des vertiges.

M. Roch, de Genève, a noté, comme dans les crises d'anaphylaxie relevant d'une autre étiologie, une hypertension marquée et une légère hyperleucocytose consécutive à une leucopénie transitoire.

Perrin et Cuénot, au sujet de l'état de réceptivité des sujets vis-à-vis du venin d'abeille, emploient un terme plus général : celui d'accident d'hypersensibilité, et ils distinguent 3 cas :

— Dans le premier cas, il s'agit d'individus présentant une insuffisance du pouvoir antitoxique de l'organisme; la quantité de venin due aux piqûres multiples est la cause des accidents protéotoxiques.

— Le deuxième cas est représenté par des sujets déjà piqués sans réactions normales qui deviennent brusquement hypersensibles par suite d'un fléchissement de leur immunité. C'est le cas des apiculteurs qui sont restés tout l'hiver sans approcher de leurs abeilles. Il s'agit d'une hypersensibilité intermédiaire entre le sujet immunisé et celui qui n'a jamais été piqué.

— La troisième éventualité est celle de l'idiosyncrasie congénitale que nous avons déjà vue. Celle-ci est d'ailleurs discutée par certains auteurs, qui pensent à la possibilité d'une piqûre antérieure à l'accident dont le sujet ne se souvient pas.

5° Enfin, le mode d'inoculation intra-vasculaire et non intra-dermique serait également un facteur de gravité.

Traitement des piqûres d'abeilles.

1° Traitement prophylactique. — Certains apiculteurs s'immunisent, nous l'avons vu, par des piqûres répétées d'abeille au moment où le venin de ces animaux est peu virulent, c'est-à-dire à la saison froide.

On pourrait également arriver à une immunisation rapide et moins douloureuse en recevant des doses fractionnées de venin tous les jours pendant une vingtaine de jours.

Plus simplement, la protection vestimentaire : masques, gants, est recommandée lorsqu'on va effectuer des opérations apicoles. Il faut qu'elle soit hermétique pour éviter la pénétration des abeilles sous les vêtements, en particulier au niveau des poignets, des chevilles et du cou.

Les aiguillons peuvent rester implantés sur des objets ou des vêtements ayant déjà servi et le venin, même sec, retrouve toute sa virulence, surtout s'il est dans un milieu humide convenable. De plus, il faut savoir que l'abeille sent fort bien l'odeur de son venin, ce qui l'irrite et l'incite à piquer.

L'enfumage de la ruche pratiqué par les apiculteurs, surtout en été, lorsque les abeilles sont échauffées par la température et que leur venin est très virulent, demande une certaine expérience; trop de fumée incite les abeilles à la piqûre. Une quantité insuffisante est inefficace à l'anesthésie temporaire de l'insecte.

2° Traitement curatif. — Celui-ci devra viser deux buts : le traitement local de la piqûre et le traitement général dans les cas d'hypersensibilité avec envenimation importante.

Le traitement local a donné lieu à l'emploi d'une foule de produits d'une efficacité douteuse et relevant de l'empirisme : l'eau fraîche, l'urine, l'ammoniaque, le cérumen, le persil, la chélidoine, l'oignon, le pavot, la mauve.

Retenons plutôt l'action de certains produits chimiques : les hypochlorites en solution aqueuse à parties égales; l'acide phénique en solution alcoolique; le menthol; la teinture d'iode; l'acide acétique; le permanganate.

Les recherches de C. Phisalix ont démontré le pouvoir atténuant de certains de ces produits sur la toxicité du venin d'abeille. Il s'agit en particulier de l'eau bromée à 1 %, de l'eau de chlore, du chlorure d'or et des permanganates, qui agissent par un processus d'oxydation.

Le traitement général devra être mis en œuvre au cas de multiplicité des piqûres ou d'accidents d'hypersensibilité.

Un traitement spécifique avec le sérum antivenimeux de l'Institut Pasteur pourrait être utilisé efficacement dans le cas de plusieurs centaines de piqûres.

Pratiquement, les accidents généraux sont justiciables de la thérapeutique du choc, et plus particulièrement des injections d'adrénaline ou d'éphédrine, dont on connaît l'action

expérimentale en clinique sur l'hypotension et le bronchospasme, qu'elles parviennent à faire céder ou qu'elles peuvent même prévenir.

Dans les cas d'idiosyncrasie, on luttera contre la résorption du venin par les ventouses sur la région piquée, un garrot s'il s'agit d'un membre. Selon Perrin et Cuénot, la thérapeutique de choix consiste à injecter 20 cm³ de sang prélevé extemporanément sur un apiculteur immunisé sain et proche parent ou de même groupe sanguin. Plus simplement, on utilisera le sérum antivipère de l'Institut Pasteur. Nous avons vu, en effet, en faisant l'étude du venin d'abeille, les nombreux points communs qu'il présente avec celui de vipère.

La résistance spéciale des ivrognes aux piqûres d'abeille ainsi que les expériences de Ch. Valentino, en 1905, qui réussit à faire survivre des animaux après leur avoir injecté une dose normalement mortelle de venin, ont attiré l'attention sur l'administration de l'alcool aux malades.

Pour Valentino, « l'alcool déshydratant la substance nerveuse déterminerait un courant cellulifuge de sérosité qui entraverait la marche cellulipète du venin ».

Ajoutons que les procédés ordinaires de désensibilisation par les peptones, l'hyposulfite de soude, ne se sont pas montrés plus efficaces que les petites doses subintrantes de venin injectées selon la méthode de Besredka.

V. — *L'apithérapie.*

Les données que nous apportent des recherches récentes sur le rôle que les venins peuvent jouer en thérapeutique illustrent le fait que bien souvent les idées médicales évoluent en circuit fermé. Telles hypothèses nouvellement émises ne sont autres que de vieilles idées reprises, et, selon le mot du Professeur Lhermitte, « revêtues de parements à la mode du siècle ».

Primitivement, on employait l'apipuncture, c'est-à-dire le traitement par la piqûre de l'abeille elle-même. Nous venons

de voir les dangers que risque d'entraîner une pareille méthode. Malgré cela, nombreux sont ceux qui considèrent toujours comme un mythe le danger des piqûres d'abeille. Nous devons dire à leur décharge que si les accidents observés sont parfois graves, ils sont heureusement assez rares.

De plus, l'apipuncture présente d'autres inconvénients; aux dangers d'inoculations septiques, à la crainte qu'ont les malades de se faire piquer par les abeilles, s'ajoute la variabilité d'efficacité du venin selon la nourriture de l'insecte et selon la saison, et le manque d'insectes pendant l'hiver.

Nous laisserons donc de côté l'apipuncture pour étudier l'apicothérapie, c'est-à-dire le traitement par des solutions de venin plus ou moins diluées et modifiées.

A. — Préparations utilisées.

Ces préparations sont diverses.

Les frères Sergent utilisèrent pour leurs expériences sur le pouvoir immunisant du venin d'abeille contre celui du scorpion une macération d'aiguillons d'abeilles desséchés préalablement à l'étuve, puis broyés et mis à macérer quelques heures à 25° dans du sérum salé physiologique.

Maurice Arthus emploie la macération de parties postérieures de l'abdomen.

Rey conseille la macération dans de l'eau distillée de tout l'appareil venimeux des abeilles dès leur capture pour avoir plus de chances de récolter des vésicules à venin « chargées ».

Pour disséquer l'appareil venimeux, il suffit de prendre l'aiguillon que l'abeille darde avec une pince brucelle et de tirer, l'abeille étant maintenue par le milieu du corps au moyen d'une autre pince.

Perrin et Cuénot opèrent avec un matériel stérilisé. L'appareil venimeux est placé aussitôt dans de l'alcool absolu (5 cm^3 p. 1.000 dards environ). Les germes microbiens sont ainsi détruits et les albumines fixées. Après quelques instants, les dards sont retirés de ce premier bain alcoolique et sont

mis en quantité convenable dans des ampoules de 5 cm³ préalablement stérilisées. On remplit ensuite l'ampoule d'alcool et on la bouche avec un coton stérile. Ces ampoules ainsi préparées sont soumises à l'action du vide et du chlorure de calcium. La dessiccation est ainsi obtenue en deux ou trois mois, après lesquels les ampoules sont remplies aseptiquement après flambage de l'encolure avec du sérum physiologique stérilisé. Les vésicules venimeuses cèdent peu à peu leur venin au sérum physiologique dans lequel elles macèrent.

Cette macération est prête à être injectée dans le derme et sous la peau.

Dans le commerce, il existe des spécialités, dont la plus connue en France est l' « Apivène », préparée par le Laboratoire Porsin. C'est une solution stérile, injectable, pratiquement désalbuminée et titrée en unité souris. On la trouve en boîte de 6 ampoules de 1 cm³ chacune. Une de ces ampoules est jaune. C'est l'ampoule test, dosée à 0,08 unités-souris, destinée à éviter les accidents d'hypersensibilité au venin d'abeille. Les 5 autres ampoules sont blanches et dosées à 0,8 unités-souris. Pour M. Porsin, l'unité-souris est la dose minima mortelle qui, injectée par voie sous-cutanée à une souris de 13 à 15 grammes, détermine chez l'animal des convulsions nettement généralisées se terminant par la mort dans un délai de six heures.

En Allemagne, le Docteur A. Wolf a mis au point l' « Apicosan », spécialité qui serait une toxine provenant d'abeilles vivantes. Ce produit est présenté en trois séries :

Série I : faible (1 unités);
Série II : moyen (3 unités);
Série III : fort (9 unités),

qui sont employées progressivement; les réactions provoquées sont assez fortes.

Différents onguents à base de venin d'abeille et d'acide salicylique ont été préparés : en France, l'onguent Apivène; en Allemagne, le Forapine, qui contient 6 % d'acide salicylique

sans essence de moutarde. Un excipient gras approprié facilite la pénétration de ces substances à travers la peau.

Rappelons enfin qu'en homéopathie, il existe deux préparations, auxquelles on incorpore du venin d'abeille : l' « Apicum virus », dilution au 1/5; l' « Apis », qui est une macération d'abeilles vivantes dans l'alcool à 90°. Ce dernier médicament s'emploie à différentes dilutions.

B. — Modes d'administration du venin d'abeille.

Plusieurs voies ont été utilisées pour l'administration des préparations à base de venin d'abeille.

Il semble que les voies intra-musculaires et sous-cutanées soient les voies d'élection.

La voie intra-musculaire n'aurait pas les inconvénients de la voie sous-cutanée, car elle ne donne pas de réactions locales, mais il semble qu'elle soit un peu moins efficace.

Toutes les recherches citées plus haut semblent montrer que l'injection du venin ne se limite pas à la région réceptive de l'injection.

Cependant, la clinique montre qu'il est préférable d'appliquer le venin dans la région la plus proche du siège de la douleur. Les injections sont espacées de deux à trois jours. En moyenne, 6 injections suffisent; on peut employer des doses progressives : ampoules jaune, puis 1/4, 3/4, 1 cm^3.

La voie intra-dermique a été préconisée par F. Ferrière. Il sera parfois avantageux de l'associer de temps à autre à la voie intra-musculaire toutes les fois qu'on voudra provoquer une réaction locale énergique. On pratique des injections intra-dermiques de 1/10 à 2/10 de centicubes. Car, au-delà, le produit fuserait dans le tissu cellulaire sous-cutané, amenant une légère douleur. Les aiguilles employées sont évidemment beaucoup plus fines que celles dont on se sert pour une injection sous-cutanée ou intra-musculaire.

L'auteur, ayant pratiqué longtemps des applications de cuti-vaccin anti-rhumatismal par scarification cutanée et

étant satisfait de cette méthode, a utilisé le venin d'abeille de la même façon.

La technique est la suivante : on pratique 12 scarifications très superficielles et parallèles sur une surface de 8 centimètres sur 10. On projette à l'aide d'une seringue munie d'une aiguille ordinaire de V à XX gouttes. On effectue deux applications par semaine pendant six à dix semaines. Ce procédé est le même que celui utilisé dans l'histaminothérapie locale.

Quant aux onguents, on peut, si le taux de venin est relativement faible, pratiquer quelques scarifications cutanées légères. S'il est plus fort, il suffit de préparer la surface cutanée par lavage à l'eau chaude et au savon ou d'appliquer un cataplasme ou une compresse chaude. Bien entendu, les onguents s'appliquent *in loco dolenti*.

Descœudre et Wacker ont employé le venin d'abeille en ionisation. Les résultats obtenus par ces auteurs sont décevants.

C. — Indications de l'apithérapie.

Parmi les affections justiciables de l'apithérapie, nous trouvons surtout des affections rhumatismales, des affections neurologiques et quelques affections diverses.

N'ayant pu trouver dans les services hospitaliers de Bordeaux d'observations pour illustrer les indications thérapeutiques du venin d'abeille, celles que nous citons sont tirées de la thèse du Docteur Langlade. Certaines observations ont été fournies au Docteur Langlade par le Professeur Lhermitte, qui emploie l'Apivène depuis longtemps déjà sur les consultants et hospitalisés de l'Hôpital P. Brousse, à Lyon.

AFFECTIONS RHUMATISMALES

Ce sont les rhumatismes au sens le plus large du mot qui bénéficient de l'action bienfaisante du venin d'abeille. Qu'il s'agisse des rhumatismes des gens âgés à localisation musculaire ou articulaire, fugaces et souvent influencés par les va-

riations atmosphériques, de rhumatismes déformants, de rhumatismes chroniques mono ou poly-articulaires, d'arthrites rhumatismales ou même d'iritis rhumatismal, affection dans laquelle l'apicosan agirait favorablement selon les auteurs allemands.

Il est difficile de dire si les manifestations arthrosiques sont plus ou moins influencées que les manifestations arthritiques.

Rhumatisme déformant.

Observation (Dr Devanchelle).

Naguère, je recevais la visite d'un vieil apiculteur de 80 ans, qui, faute d'emplacement, avait cessé l'apiculture et l'avait reprise plusieurs années plus tard, après avoir trouvé un terrain propice. Or, pendant son interruption de la culture d'abeilles, il avait été pris de rhumatismes déformants, qui continuaient à s'aggraver avec le temps. Lorsqu'il reprit la culture d'abeilles, sous l'effet des piqûres, le rhumatisme restait d'abord stationnaire et s'améliorait fortement, et définitivement, à la troisième année après la fondation de son nouveau métier, 25 ruches environ, cet apiculteur porte encore la trace de déformations des dernières phalanges des doigts, mais il s'en sert fort bien et n'en souffre plus.

Observation (Prof. Lhermitte).

Pl..., 25 ans, douleurs dans la région cervicale, les mains et les pieds, en rapport avec l'évolution d'un rhumatisme déformant.

Six injections autour des genoux, grande amélioration de l'arthrite tant au point de vue des douleurs que des mouvements.

Rhumatismes chroniques.

Le Docteur Krebbs déclare avoir soigné dans un an 25 de ces cas par des injections d'Apicosan et ne pas avoir eu d'échec.

Observation (Prof. Lhermitte).

Feul..., ancienne luxation mal réduite de la hanche gauche avec boiterie prononcée, arthrite du genou droit caractérisée par une déformation marquée de l'article (genou globuleux, extrémités osseuses élargies et irrégulières, des craquements, une laxité ligamenteuse et des douleurs).

Six injections sont pratiquées autour de l'articulation; amélioration très nette. On pratique six nouvelles injections et, après cette série, le malade déclare être guéri de ses douleurs.

Observation (Dr Gaye).

H..., pilote aviateur, atteint de douleurs au niveau de l'articulation sacro-iliaque avec irradiation dans le sciatique.

Injection de venin tous les deux jours. Guérison au douzième jour.

Observation (Prof. Cornil).

Il s'agit d'un cas de rhumatisme subaigu à poussées récidivantes.

Max..., 38 ans, ferblantier, examiné en avril 1934 au Centre cancéreux de Marseille, en raison de troubles digestifs suspects, dont l'enquête aboutit à éliminer l'idée d'un néoplasme (origine hépatique, éthylisme surajouté).

Il présente, en outre, un rhumatisme subaigu rhizomélique siégeant surtout au niveau des grosses articulations (hanches, épaules). Pas d'origine apparente; légères poussées thermiques vespérales que diminuent l'iode et l'extrait thyroïdien. Pas de signes humoraux ou cliniques de tuberculose ou de syphilis.

Améliorations de trois semaines à un mois obtenues successivement par le soufre, les sels d'or, une cure à Bourbon-Lancy.

En mars 1936, une nouvelle poussée avec douleurs très violentes; atteinte des deux hanches, de l'épaule gauche et cellulite douloureuse de la main gauche. On injecte pendant vingt jours une am-

poule d'Apivène; résultat excellent dès la dixième injection, le malade peut dormir, et peu à peu la douleur disparaît et la libération antalgique des articulations se fait.

Observation (Dr Langlade).

Pri..., quartier-maître de manœuvres, 23 ans, arthrite chronique de l'épaule gauche, séquelles de subluxation de la clavicule. Trois injections progressives, pratiquées *loco dolenti* les 12, 14 et 16 mars 1936, amènent la disparition de tout phénomène douloureux.

Rhumatismes aigus.

Certains cas de rhumatismes aigus semblent relever du traitement par venin d'abeille.

Observation (Prof. Lhermitte).

I. — Il s'agit d'un malade atteint de double arthrite scapulo-humérale. Au cours d'une série d'injections intra-veineuses de salicylate de soude utilisées contre une encéphalomyélite disséminée et chez lequel l'Apivène amène très rapidement la guérison, alors que la cure salicylée n'avait même pas empêché l'éclosion de l'arthrite.

II. — Her..., 25 ans, traumatisme du poignet droit avec subluxation réduite. Douleurs dans cette articulation avec réduction des mouvements actifs, passifs. Les mouvements de flexion et de préhension exagèrent la douleur. Six injections d'Apivène sont pratiquées *loco dolenti*. L'une d'elles détermine une très intense réaction locale. Huit jours après l'injection, œdème, rougeur, chaleur, douleur et démangeaison. Très grande amélioration des douleurs et de la mobilité active et passive de l'article.

AFFECTIONS NEUROLOGIQUES

Il s'agit ici d'une action antialgique du venin d'abeille qui, à elle seule, permet la rétrocession des autres signes. Cette action est remarquable et les résultats obtenus sont encourageants.

Les névralgies.

Observation (Prof. Lhermitte).

Mme Fer..., 46 ans, scapulalgie droite avec irradiation douloureuse dans le membre supérieur. Traitée il y a quatre ans, à Dax, pour arthrite scapulo-humérale.

Six injections dans la région de l'épaule droite sont pratiquées; les quatre dernières injections ont provoqué une intense réaction. Après la troisième injection, disparition complète de la douleur locale.

Observation (Dr Langlade).

I. — Ph..., 22 ans, scapulalgie droite traitée, pendant huit jours, par divers procédés (massages, onguent salicylé, ventouses), aucun résultat. Trois injections d'Apivène amènent la guérison complète.

II. — Dan..., maître mécanicien volant, scapulalgie gauche et torticolis. Trois injections progressives d'Apivène, qui sont très bien supportées et amènent la guérison.

Observation (Dr Pollak).

Malade souffrant depuis quatre ans d'une névralgie du trijumeau. Divers traitements ont échoué : injections d'alcool ainsi qu'une intervention chirurgicale. Recrudescence des douleurs après l'intervention. Après la septième injection d'Apicosan, le sommeil commence à revenir. Guérison amenée par 21 injections.

Observation (Dr Seguin).

I. — Mme X..., névralgie du trijumeau depuis cinq ans. Injections d'Apivène *loco dolenti*. Guérison.

II. — Mme X..., zona, guérie après 6 piqûres.

Les radiculites.

Nombreux sont les cas de guérison avec le venin d'abeille chez les malades atteints de sciatique.

Observation (Dr Cliquet).

Mme H..., 45 ans, atteinte de rhumatisme articulaire aigu compliqué d'endocardite en 1933; en juillet 1934, névralgie sciatique gauche avec douleurs atroces et insomnie. Le traitement par l'iode et le salicylate n'amène aucune amélioration. Dès la deuxième injection d'Apivène, la malade est améliorée et, après la cinquième, la guérison est complète.

Reprise de la névralgie sciatique en octobre 1934. Deux séries d'injections d'Apivène déterminent la guérison.

Observation (Dr Marchesseaux).

I. — Mme B..., névralgie sciatique droite datant de trois semaines. Insomnie complète, douleurs vives. Guérison complète après la huitième injection de venin.

II. — Névralgie sciatique droite obligeant à l'alitement complet. Guérison après la cinquième injection.

Observation (Dr Gaye).

Mme V..., névralgie sciatique droite. Atténuation après la première série d'injections de venin. Après la deuxième série, la malade peut marcher.

Observation (Prof. Cornil).

Mme V..., 58 ans, arthrite subaiguë de l'épaule droite. Radiculite lombaire L1 à L5 à gauche, sans signes vertébraux. Traitement par 12 injections d'Apivène. Amélioration marquée sur les névralgies qui avaient résisté à tous les analgésiques antérieurs.

Les tronculites.

Observation (Prof. Lhermitte).

Xant..., 38 ans, lombarthrie et névralgie sciatique gauche datant de plusieurs mois. Aucun signe de dégénération du nerf sciatique. Conservation de la mobilité et de la réflectivité. Six injections

d'Apivène donnent une exagération de tous les phénomènes douloureux; rigidité plus accusée de la colonne vertébrale. Six autres injections sont pratiquées dans la région lombaire. Les douleurs disparaissent complètement, le malade se déclare guéri.

OBSERVATION (Dr LANGLADE).

Fer..., 45 ans, ouvrier conducteur, lombalgie droite très douloureuse, contractions musculaires, fièvre à 38°. Dès la deuxième injection d'Apivène dans la fesse droite, amélioration fonctionnelle et diminution de la douleur. A la quatrième injection, tout rentre dans l'ordre.

Maladies névraxiques.

OBSERVATION (Prof. CORNIL).

M. A..., sclérose en plaques typiques à forme algique, douleurs violentes des membres inférieurs à type radiculaire. Vingt injections d'Apivène entraînent une sédation complète des douleurs.

OBSERVATION (Dr COUTURIER).

M. D..., maladie de Parkinson compliquée d'algies dans les membres inférieurs. Cinq injections déterminent une grande sédation.

Certaines algies diffuses telles que des céphalalgies essentielles ont été améliorées par les injections de venin.

AFFECTIONS DIVERSES

Le cancer.

En 1932, Younovitch et Chalovitch firent des recherches statistiques sur le cancer et furent frappés de voir que les personnes s'occupant des abeilles de façon assidue étaient très rarement atteintes de tumeurs malignes.

Le venin d'abeille posséderait, comme le venin de cobra,

la propriété d'entraîner une diminution du volume des tumeurs ainsi que l'arrêt de leur croissance, mais non leur complète disparition.

La neurotoxine du venin d'abeille semble surtout capable d'avoir une action antialgique modifiant seulement l'élément douleur.

Observation (Dr Seguin).

X..., ostéo-sarcome de la base du crâne avec algie faciale. Six injections d'Apivène amènent la disparition des douleurs.

Diverses maladies, telles que la lèpre, l'éléphantiasis, le psoriasis, le lupus, dans certains cas, ont été grandement améliorés sinon guéris. Dans ces affections, on emploie l'apipuncture, et le nombre de piqûres provoquées sur les lésions cutanées peut atteindre plusieurs milliers.

D. — Résultats.

L'apicothérapie, nous venons de le voir, est une médication dont les effets sont à la fois rapides et prolongés. Son champ d'action va de la simple suspension des algies à la disparition des tophi.

Les résultats obtenus seraient d'autant plus rapides que l'affection traitée est moins ancienne et plus neuve de tout traitement.

Le Professeur Lhermitte pense que les malades habitués aux préparations opiacées ou chez lesquels la médication par le pantopon et la morphine a été instituée se montrent beaucoup plus réfractaires que les autres aux injections de venin d'abeille. Ce fait expliquerait certains échecs, pas tous cependant, car chez certains malades l'apicothérapie ne donne pas de résultats sans qu'on puisse en fournir une explication. Heureusement, ces cas sont rares.

De même, nous avons vu que les alcooliques étaient réfractaires aux piqûres d'abeille, d'où la nécessité pendant le traitement de s'abstenir de boissons alcooliques.

On observe parfois, vers la deuxième ou troisième injection, une recrudescence des douleurs articulaires. Celles-ci disparaissent rapidement au cours des injections suivantes.

Pour le Professeur Lhermitte, plus la réaction à la médication est grande, plus on a de chances de guérison. Ceci cadre bien avec le fait que, dans les rhumatismes progressifs, les sujets sont fort peu aptes à présenter des chocs d'ordre anaphylactique.

Certains médecins allemands pensent qu'en cas d'échec on devrait rechercher l'origine blennorragique du rhumatisme ou de la névralgie et faire un traitement en conséquence.

Certains auteurs ont associé à l'Apivène la vaccinothérapie antirhumatismale, le venin de serpent, la balnéation et la mécanothérapie. Ces associations pourraient, dans certains cas, donner de très bons résultats. J. Bornet a montré que l'apicothérapie constitue un adjuvant précieux de la cure thermale.

Enfin, il est un fait d'observation courante : le venin d'abeille conserve, et dans nos campagnes nous voyons souvent l'apiculture pratiquée par des vieillards alertes et vigoureux.

E. — Contrindications.

Pour le Professeur Lhermitte, il n'y en aurait pas.

Cependant, le venin étant par sa composition même et par ses propriétés un produit actif, il est bon d'agir avec précaution chez les malades atteints de néphrite albuminurique, de myocardite, d'insuffisance cardiaque, de diabète, de tuberculose. Du reste, la préparation spécialisée, l'« Apivène », permet, grâce à une ampoule spéciale jaune contenue dans la boîte dosée à 0,08 unités-souris de tâter la susceptibilité des malades à traiter.

F. — Pathogénie.

La médecine populaire connaît depuis longtemps le traitement des affections rhumatismales par le venin d'abeille, mais ceci d'une façon tout à fait empirique.

Le mécanisme d'action du venin d'abeille est resté longtemps inconnu. De nos jours, après de nombreuses recherches, certains auteurs ont réussi à s'en faire une idée, sans cependant avoir complètement élucidé le problème.

L'hypothèse d'un pouvoir anti-infectieux du venin d'abeille vis-à-vis d'un virus rhumatismal ne doit pas être retenue, pas plus du reste que celle d'un choc protéinique, puisque les résultats thérapeutiques cités plus haut ont été obtenus avec des préparations de venin presque entièrement désalbuminé et purifié. Nous avons vu cependant les phénomènes de choc que pouvait entraîner une piqûre d'abeille chez certains sujets, phénomènes qui sont bien connus et peuvent être provoqués par n'importe quelle autre substance protéique.

A l'heure actuelle, tout le monde se rallie à l'opinion du Professeur Lhermitte.

« Il y a tout lieu de penser que l'introduction du venin dans les muscles ou le pannicule sous-cutané qui avoisine les articulations ou les troncs nerveux douloureux permet la fixation d'une partie du venin sur les ramifications nerveuses, suspend les phénomènes algiques et les réactions vasomotrices caractéristiques de l'inflammation. »

Cette action neurolytique rappelle un peu ce qui se passe dans la méthode des infiltrations cocaïniques du Professeur Leriche.

Le Professeur Cornil, tenant compte du fait que la plupart des anesthésiques agissent sur les graisses de la gaine myélinique de la fibre nerveuse, ajoute que l'action neurolytique du venin se traduit surtout par une action myélolytique.

Ici, la substance active serait, comme pour le venin de cobra, une neurotoxine, dont le support serait un complexe lipido-protéique, et le Professeur Lhermitte insiste sur le fait que l'Apivène qu'il emploie n'est pas complètement désalbuminé.

Une autre explication pathogénique est celle du Docteur Bodog Beck, de New-York, pour lequel une part importante de la diathèse rhumatismale est due à une oxydation défi-

cieute des tissus, conséquence du ralentissement circulatoire; celui-ci aboutit à leur dénutrition et à l'accumulation de déchets organiques. Certes, l'insuffisance hépatique et digestive qui entraîne un trouble du métabolisme des matières protéiques entre en ligne de compte. Mais, pour l'auteur, ce sont surtout les insuffisants circulatoires qui sont candidats aux rhumatismes. On comprend ainsi le rôle du venin d'abeille qui agirait sur la circulation pour l'améliorer du fait de son action vaso-dilatatrice locale, de la fluidification du sang et de la modification des endothéliums capillaires, rendus plus aptes aux échanges tissulaires.

On voit, ici, l'importance de pratiquer l'injection au siège de la douleur.

Nous venons de voir le mécanisme de l'action antialgique et antirhumatismale du venin d'abeille. Pour expliquer la prolongation de cette action, on peut se demander s'il ne produit pas chez l'homme des modifications de la mitogénèse hépatique, modifications constatées expérimentalement chez la souris et qui pourraient se traduire par une modification fonctionnelle importante de l'organe. Nous avons étudié dans un chapitre précédent les modifications humorales provoquées par des injections de venin à des animaux.

Nous terminerons notre étude pathogénique en rapprochant deux faits : d'une part, celui de la présence d'une certaine quantité d'histamine dans le venin d'abeille, et, d'autre part, celui de l'identité des indications et des résultats obtenus dans les algies d'origine rhumatismale ou névritique au moyen de ce produit.

Rappelons que le mécanisme d'action de l'histamine est encore imprécis, et qu'injectée localement par voie intradermique, c'est son action dilatatrice des capillaires et des artérioles avec transsudation du sérum qui prédomine.

CONCLUSIONS

I. — L'étude du cycle biologique des abeilles, entreprise depuis longtemps par de nombreux naturalistes et encore loin d'être achevée, nous a montré le comportement particulièrement complexe et digne d'intérêt du peuple des abeilles. Elle nous a permis de dire dans quelles conditions celles-ci récoltaient le miel, le pollen, la propolis et sécrétaient la cire.

II. — 1° Après un aperçu historique montrant la place tenue par l'apiculture et les produits de la ruche dans l'antiquité, nous avons dit que le miel provenait principalement d'une modification du nectar des fleurs recueilli et transformé par les abeilles.

2° L'étude du miel une fois extrait nous a permis d'en déterminer :

a) La composition : le miel est un produit particulièrement riche en glucides directement assimilables et renferme aussi des matières albuminoïdes, des sels minéraux, de l'acide formique, des vitamines et des diastases;

b) Les propriétés :

— propriétés physiques : odeur, saveur, couleur, consistance, granulation, densité;

— propriétés chimiques : le miel additionné d'eau peut fermenter, et par des techniques appropriées on obtiendra des hydromels et des vins de miel;

— propriétés bactériologiques : le miel est doué de propriétés bactéricides, et par là constitue un bon antiseptique.

3° En raison de sa composition, le miel est un aliment de premier ordre :

a) Par le glucose et le lévulose qu'il contient en parties égales. Ceux-ci sont, en effet, directement assimilables par notre organisme. Le premier peut passer directement dans la circulation générale pour y être utilisé; le lévulose, au contraire, retenu par le foie, est le grand facteur de la réserve intrahépatique de glycogène. Ceci explique que l'énergie disponible après absorption du miel est d'utilisation prompte et durable;

b) Par l'acide formique qui a une action toni-musculaire marquée;

c) Par les vitamines et les sels minéraux qu'il renferme.

4° Le miel est un médicament utilisable :

a) Dans les affections respiratoires (bronchite, pneumonie, pleurésie);

b) Chez les petits insuffisants cardiaques, par la richesse en sucre, aliment du cœur, et par l'action cardiotonique de l'acide formique;

c) Dans les affections digestives :

— comme laxatif naturel agissant lentement, progressivement et de façon souveraine, par modification du pH intestinal;

— comme antiputride, dans l'entérocolite du nourrisson, grâce à ses propriétés bactéricides et aux ferments chimiques dont on peut apprécier et même doser l'efficacité;

— comme adjuvant de la digestion chez certains dyspeptiques.

d) Chez les excités, en raison de ses propriétés calmantes et somnifères;

e) Chez les vieillards, dont il augmente le tonus musculaire;

f) Dans les affections cutanées, du fait de son pouvoir antiseptique;

g) Dans les affections de la gorge;

h) Comme fortifiant et reconstituant général.

III. — La cire, dont nous avons étudié les conditions de production, la composition et les propriétés physiques, est utilisée en dermatologie sous forme de cérats comme adoucissant de la peau et contre les gerçures et les crevasses.

IV. — La propolis, « mastic des abeilles », est utilisée dans le pansement des plaies comme désinfectant et cicatrisant.

V. — 1° Un bref rappel historique sur les origines de l'utilisation du venin d'abeilles en thérapeutique, ainsi qu'une courte étude anatomique de l'appareil venimeux de cet insecte, nous ont conduit à étudier :

a) La composition du venin : celle-ci n'est encore que partiellement connue, et on ne peut retenir avec certitude que la présence d'acide formique d'histamine et d'albumines non spécifiées capables de déterminer des accidents d'ordre anaphylactique, certaines de ces albumines étant le support du principe venimeux actif.

b) Les propriétés de celui-ci :

— action cytologique du venin sur le tissu nerveux;
— action vaso-dilatatrice générale;
— action fluidifiante et anticoagulante sur le sang;
— modifications possibles de la structure histologique du foie et du métabolisme de certaines substances de l'organisme.

2° La piqûre d'abeille, banale chez la plupart des sujets, peut provoquer chez certains des accidents dus à un état d'idiosyncrasie ou d'anaphylaxie au venin d'abeille.

Nous avons vu la conduite thérapeutique à tenir au point

de vue local et au point de vue général dans les cas de multiplicité des piqûres ou d'accidents d'hypersensibilité.

3° L'utilisation directe de l'abeille par l'apithérapeute ayant donné lieu à certains accidents, on utilise actuellement des préparations spécialisées dans lesquelles le venin d'abeille se trouve en solution isotonique, désalbuminé et titré sur la souris.

Les indications de l'apithérapie sont les suivantes :

a) Toutes les névrites en apparence primitives;

b) Tous les rhumatismes dégénératifs s'accompagnant ou non de phénomènes algiques (arthrose, arthrites, polyarthrites, rhumatismes déformants);

c) Toutes les manifestations s'exerçant aux dépens des muscles (lumbago et toutes contractures musculaires).

4° Nous avons distingué deux mécanismes d'action nettement différents :

a) Par sa fixation sur les tissus nerveux, le venin engendre la suspension des algies et des réactions vaso-motrices caractéristiques de l'inflammation (J. Lhermitte);

b) Par ses propriétés vaso-dilatatrices locales et générales, son action sur la viscosité et la coagulabilité sanguine, le venin d'abeille agit sur la circulation qu'il accélère, sur les capillaires qu'il dilate, améliorant ainsi le métabolisme respiratoire des tissus, et par suite l'élimination des déchets organiques accumulés à l'occasion d'une sous-oxydation.

Le venin d'abeille est ainsi adapté à la lutte contre les symptômes cardinaux des rhumatismes dégénératifs (Bodog-Beck).

Ajoutons que la baisse du cholestérol observée dans le sang des malades, ainsi que l'électivité du venin d'abeille à l'égard

du foie, font penser à une amélioration des fonctions hépatiques susceptibles d'expliquer l'action prolongée de l'apithérapie.

Pour finir, nous laisserons la parole au Professeur agrégé Lhermitte qui, en 1935, terminait un article par cette phrase : « L'apicothérapie représente une thérapeutique nouvelle d'un maniement facile, exempte de dangers et d'une efficacité maintenant éprouvée contre les affections douloureuses ou séniles que les praticiens considéraient hier encore comme la croix de la médecine. »

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et, s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes, et si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

VU, BON A IMPRIMER :

VU : *Le Doyen*,
R. DUPÉRIÉ.

Le Président,
R. SIGALAS.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 3 avril 1946.

Le Recteur de l'Académie,
A. MARCHAUD.

BIBLIOGRAPHIE

PREMIERE PARTIE

Alphandéry (Ed.). — Le livre de l'abeille. Paris, 1922.

— Encyclopédie apicole, 1945.

Bonnier (G.). — « Les nectaires ». *Ann. sc. nat.*, 1879.

— Propriétés laxatives du miel dues à la diastase invertine. *Ann. de l'Acad. des sc.*, déc. 1919.

Caillas (Alain). — Les produits de la ruche. Orléans, 1945.

Carton (Paul). — Les trois aliments meurtriers.

Clément (A.-C.). — Apiculture moderne. 3e éd., Paris, 1895.

Comby. — Lait et miel dans l'alimentation des enfants. *Arch. de méd. des enfants*, 29, 46-49, janv. 1926.

De Layens et Bonnier (G.). — Cours complet d'apiculture. Paris, 1897.

Dennler. — Le miel et son usage, 1894.

Desbois (de Rochefort). — Traité de matière médicale, 1706.

Desgrez-Bierry et Rathéry. — Le lévulose dans le traitement du diabète. *C. R. de l'Acad. de méd.*, 31 oct. 1922.

— Rôle du lévulose dans l'acidose. *C. R. de l'Acad. de méd.*, 2 janv. 1923.

— Utilité de la vitamine B et du lévulose dans la cure par l'insuline. *C. R. de l'Acad. des sc.*, 1923.

Dorvault. — *Répertoire général de pharmacie pratique*, 1928, p. 994.

Duval. — Le trésor des mouches à miel. Remiremont, 1795.

Fiessinger (Noël) et Walter. — Exploration fonctionnelle du foie par l'épreuve du miel. *C. R. de la Soc. de biol.*, 29 mars 1924.

Gater (C.). — Le miel et ses vertus curatives. Vienne, 1867.

Gautier (Armand). — L'alimentation et les régimes chez l'homme sain et chez les malades. Paris, 1904.

Gille (Marcel). — Utilisation du lévulose dans le traitement du diabète. Thèse de doct. en méd., Alger, 1932.

Haenle (O.). — Contribution to the knowledge of honey. *Pharm. Ztg*, 44-742, 1900.

Hawk (P. B.), Smith (C. A.), Bergheim (O.). — Vitamine content of honey and honey Comb. *Amer. Journ. Physiol.*, 55, 339, avril 1921.

Hoitsema (C.). — Honey analysis. *Zts. anal., chem.*, 38, 439, 1900.

Housset. — Mémoire sur l'amélioration des troupeaux et des abeilles dans les landes. Bordeaux, 1841.

Huber (Fr.). — Nouvelles observations sur les abeilles. Paris, 1796.

Iches (Cl.). — La santé par le miel.

Laborde (T.). — Le miel, ses propriétés nutritives, ses applications médicales. Thèse de doct. en méd. Bordeaux, 1934.

Langer. — Ferments in honey. *Zts. Nahr. Genussm.*, 5, 1204, 1902.

— Examen biologique du miel. *Zts. Nahr. Genussm.*, XX, 396, 1910.

Le Camus. — Effet singulier du miel dans une hydropisie du péricarde. *Gazette salutaire*, n° 48, 1762.

Le Mouchier (P.). — Le miel. *Rev. de vulgar. clin. et thérapeut. des sc. méd.*, juill. 1932.

Lens (A.-R. de). — Pratique des harems marocains.

Lépine et Barral. — *C. R. de l'Acad. des sc.*, 1891.

— Faut-il permettre l'usage du sucre aux diabétiques? *Semaine médicale*, 1900, p. 425.

— *Semaine médicale*, 30 avril 1901.

Louvel. — Le miel dans le traitement de certaines hydropisies. *Concours médical*, 2 oct. 1932.

Luttinger (P.). — Bees' honey. New-York, *M. J.*, 116, 153-155, 2 août 1922.

Maeterlinck (M.). — La vie des abeilles.

Mario et Sartori (Luigi). — *Anali d'Igiene*, Rome, mai 1940, n° 5, p. 216.

MATHIS (M.). — Le peuple des abeilles.

— L'exploitation rationnelle des abeilles. Presses Universitaires de France, Paris, 1942.

MATTHIOLE. — Commentaire sur les six livres du traité des simples de Dioscoride (Dupiney), 1566.

MOREAU (Ed.). — Identification et dosage des substances protéiques dans les miels. *Ann. des falsif.*, janv. 1911.

— Etude biologique des miels. *Ann. des falsif.*, févr. 1911.

— Analyse biologique des miels. *Ann. des falsif.*, mars 1911.

— Etude chimique, biologique et bactériologique des miels français, leurs falsifications. Thèse de doct. en pharm. Paris, 1911.

MOREAUX (R.). — La conception de la production et de la composition du miel en rapport avec les connaissances chimiques actuelles. Travail du Laboratoire d'études et de recherches apicoles de l'Institut agricole de l'Université de Nancy, janv. 1934.

— Le nectar de digitale. *Rev. de phytothér.*, 1944.

MUNIAGURRIA. — Le miel des abeilles dans la diététique normale et thérapeutique du nourrisson. *Bull. de la Soc. de péd. de Paris*, 29, 227-245, avril 1931.

MUTTELET (F.). — L'analyse des miels. *Ann. des falsif.*, 29, 206, 1910.

— Le miel et son analyse. *Ann. des falsif.*, 26, 503, 1910.

PARK (D. W.). — Comment le nectar devient miel. *France apicole*, oct. 1927-janv. 1928.

PERRET-MAISONNEUVE. — *C. R. de l'Acad. des sc.*, t. 185, p. 1317, séance du 5 déc. 1927.

PEYNET (G.-J.). — Remarques sur la propolis. *Apiculture française*, mars 1928.

PHILIPPS (E.-W.). — Etude sur la coloration du miel. *France apicole*, sept.-oct. 1929.

PIQUE (René). — Le sucre dans l'Antiquité.

RENISH (A.). — Honey. *Zts. Nahr. Genussm.*, XIII, 757, 1907.

— Teneur en cendres du miel. *Ibid.*, 15, 493, 1908.

TRAUTMANN. — Sur la présence des vitamines dans le miel. *Bienenkunde*, Heft 2, 1932.

VIRGILE. — Les Géorgiques, livre IV.

VOIRNOT. — Le miel des abeilles. Dijon, 1894.

WILLAMAN. — *Cleannings in bee culture*, févr. 1928.

YOUNG (W.-J.). — Le pollen dans le miel. *Zts. vur Deutschzuckerind*, 45, 306, 1908.

ZAISS. — Les mérites du miel. Im. *Selbstverlag*.

DEUXIEME PARTIE

ALPHANDÉRY (Ed.). — Le livre de l'abeille. Paris, 1922.

— Encyclopédie apicole, 1945.

ARTHUS (M.). — Recherches expérimentales sur le venin des abeilles. *C. R. de la Soc. de biol.*; séance du 3 mai 1919, C2 XXXII, p. 414.

— De l'anaphylaxie à l'immunité. Paris, 1921, p. 137.

BECK (Bodog). — Bee venom therapy. D. Appleton Century, N. Y., 1935.

BINET (L.), WELLER (G.) et ROBILLARD (E.). — Action de quelques composés sulphydrilés sur le venin d'abeille. *Presse médicale*, n° 62, 5 août 1939, p. 1210.

BINET (L.) et BURSTEIN (M.). — Recherches sur le venin d'abeille. *Presse médicale*, n^{os} 81-82, 8 nov. 1939.

BORNET (J.). — Exp. de l'apicothérapie à l'Hôp. therm. de Bourbonne-les-Bains. Jouve et C^{ie}, Paris, 1937.

CARTON (P.). — Menace de mort par une piqûre d'abeille. Traitement naturiste. *Vie et Santé*, août 1927, N. S. I., n° 3, p. 6.

COMBY. — Piqûres d'insectes. *Presse médicale*, supplément, 1929.

CORNIL (L.). — A propos d'un cas d'accidents toxiques graves consécutifs à une piqûre d'abeille et rappelant les phénomènes d'anaphylaxie. *Bull. de la Soc. de pathol. comp.*, 13 mars 1917, cité par M. Phisalix.

CORNIL (L.), LOURSINES (L.), ANGLADE (P.), JAUBERT. — Modifications cellulaires hépatiques expérimentales provoquées par le venin d'abeille. *Presse médicale*, n° 43, 29 mai 1937, p. 805.

Delezenne et Ledebt. — Formations de substances hémolytiques et de substances toxiques aux dépens du vitellus de l'œuf soumis à l'action des venins de cobra. *C. R. de l'Acad. des sc.*, 1911, 153, 81.

Delezenne et Fourneau. — Constituant du phosphatide hémolysant du venin de cobra. *Bull. de la Soc. chim. de France*, 5 mai 1914.

Derevici (A.) et Derevici (M.). — Les modifications humorales provoquées par le venin d'abeille. *Mém. de la Soc. de biol.*, 1939, t. 130, p. 1150.

Derevici (A.), Derevici (M.) et Gingold. — Modifications des éléments figurés du sang et de l'hémoglobine produite par le venin d'abeille. *Mém. de la Soc. de biol.*, 1939.

Descœudre et Wacker (Th.). — Le venin d'abeille en ionisation. *Journ. suisse de méd.*, févr. 1938.

Desmartis (F.-P.). — Action modificatrice que les venins peuvent exercer dans certains cas morbides. *Rev. thérap. du Midi*, 1855, 18, p. 265.

Devanchelle. — Idiosyncrasie et piqûres d'abeilles. *Le Chasseur français*, n° 403, oct. 1923, p. 624-625.

Dieulafé. — Les animaux venimeux et l'emploi thérapeutique de leur venin. *Gaz. méd. de France*, 1er avril 1934.

Dirr (K.) et Graeber (H.). — *Presse médicale*, 10 oct. 1936, p. 1483-1485; *Klin. Wochenschr.*

Fabre (P.). — L'intoxication par les piqûres d'Hyménoptères. *Journ. des praticiens*, 12 déc. 1903, p. 802-804.

— Le venin des Hyménoptères. *Bull. de l'Acad. de méd.*, 23 mai 1905, LIII, p. 487.

Ferrière (F.). — Apithérapie et rhumatisme. *Rev. méd. de Suisse romande*, 10 mars 1937, n° 3.

Flury. — Ueber die chemische natur des bienengiftes. *Arch. für experiment. path. und pharm.*, 1920, LXXXV, p. 319.

Goss (E.-L.). — Bee Sting. *The Lancet*, 46, 580-581, 15 déc. 1926.

Hubert (F.). — Nouvelles observations sur les abeilles. Pachend, Genève, 1814.

— Lettres inédites pour faire suite aux nouvelles observations sur les abeilles. Nyon, Suisse, 1897.

Huguenin (B.). — Mort subite par multiples piqûres de guêpes. *Rev. suisse des accid. du trav.*, juill. 1927, XXI, n° 7, p. 145.

Joues (W.-R.). — Bee sting treatment. *Norwest Med.*, 25, 557-558, oct. 1926.

Lamarche. — Sur les piqûres d'abeilles. *Lyon médical*, 25 juin 1907, p. 309-312.

— Le traitement du rumatisme par les piqûres d'abeilles. *Ann. méd. de Caen*, 1er févr. 1908.

Langer (J.). — Ueber das gift unserer Honigbiene. *Arch. für exp. path. und pharmak.*, 1897, XXXVIII, p. 381.

— Untersuchungen über das Bienengift. Abschwächung und Zerstönung des Bienengiftes. *Arch. intern. de pharm. et de thérap.*, 1899, VI, p. 181.

— Bienenstiche immunität des Imkergegendiese. *Deutsch. Ent. Zeitch.*, 1897, XXXXII, Berlin.

Langlade (P.). — Etude du venin des abeilles, ses applications thérapeutiques. Thèse Marseille, 1936.

Legal (G.). — Contribution à l'étude des conditions de gravité des piqûres d'Hyménoptères. Thèse Paris, 1922.

Lhermitte (J.). — Le traitement des rhumatismes chroniques et des algies rebelles par injections d'extraits de venin d'abeilles. *Bull. et mém. de la Soc. de méd. de Paris*, n° 7, avril 1935.

— Le traitement des rhumatismes chroniques et des algies par le venin d'abeilles. Apicothérapie. *Echo médical du Nord*, 19 janv. 1936; *Arch. de méd. gén. et colon.*, n° 9, 4e année; *Revue neurologique; Gazette méd. de Nantes*, févr. 1935.

Lhermitte (J.) et Hascovec (de Prague). — Recherches expérimentales sur le lapin par injection d'extraits de venin d'abeilles. *Revue neurologique*, t. 65, n° 1, janv. 1936.

Lukomski (M.-J. de). — Propriété antipyrétique du venin des Hyménoptères. *Gaz. des hôp. civ. et milit.*, 14 sept. 1928.

Maeterlinck. — La vie des abeilles. Fasquelle, édit.

Marcou (J.) et Derevici (M.). — Sur la répartition de l'histamine dans l'abeille et son venin. *Bull. et mém. de la Soc. de biol.*, t. CXXVI, 3, 1937, p. 726.

Marinesco (G.) et Grigoresco (O.). — Quelques dates sur l'usage thérapeutique du venin d'abeilles dans les manifestations nerveuses rhumatoïdes. *Romania medicala*, n° 6, 15 mars 1935; *Presse médicale*, n° 45, 5 juin 1935.

Mathis (M.). — L'exploitation rationnelle des abeilles. Presses universitaires de France, Paris, 1942.

— Le peuple des abeilles.

Morgenroth et Carpi. — Ueber ein Toxolecithid des bienengiftes. *Berl. Klin. Woschenschr.*, 9 oct. 1906, n° 44.

Pamiers Xercavins et Pérès-Casanas (E.). — La voie intradermique et l'ionisation dans le traitement des algies par le venin d'abeilles. *Medicina latina*, août-sept. 1936.

Perrin (M.) et Cuénot (A.). — L'hypersensibilité au venin d'abeilles. *Presse médicale*, n° 52, 29 juin 1932.

— La pathogénie des accidents d'hypersensibilité au venin d'abeilles. *Le Nord médical*, n° 787, 1er déc. 1932.

— Rhumatisme et venin d'abeilles. *Méd. internat.*, févr.-mars 1933.

Phisalix (C.). — Recherches sur le venin d'abeille. *C. R. de la Soc. de biol.*, 1904, CXXXIX, p. 326.

— Sur la présence du venin dans les œufs d'abeille. *C. R. de l'Ac. des sc.*, 1905, CXL, p. 1709.

Phisalix (M.). — Animaux venimeux et venins. Paris, 1922.

— Symptômes graves déterminés chez une jeune femme par la piqûre d'une seule abeille. *Bull. du Mus. d'hist. nat.*, n° 7, 1918, p. 547, et *Bull. de la Soc. path. exot.*, 1918, XI, p. 859.

Pline l'Ancien. — Histoire naturelle des animaux. LXI : insectes.

Porsin (H.-A.). — Contribution à l'étude du venin d'abeille et de l'apicothérapie.

Portier (P.) et Richet (Ch.). — De l'action anaphylactique de certains venins. *Bull. de la Soc. de biol.*, 1902, p. 170.

Réaumur. — Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. 1740, t. VI et t. V, 7e Mémoire.

Rey (M.). — Effets des piqûres d'Hyménoptes aculéates. Thèse méd. Lyon, 1935.

ROCH (M.). — Le venin d'abeilles dans le traitement des sciatiques. *Rev. méd. de la Suisse romande*, n° 53, 94, 88, 25 févr. 1933.

— Les piqûres d'Hyménoptères au point de vue clinique et thérapeutique. *Rev. méd. de la Suisse romande*, n° 14, 10 nov. 1928, p. 915-950.

SCHMIDT-LANGE. — Action bactéricide du venin d'abeille. *Munch. med. Wochenschr.*, *Presse médicale*, n° 38, 15 août 1942.

SEEL (H.), CARLS (H.) et LODENKAMPER (H.). — Influence du venin d'abeille sur l'image sanguine et sur les éliminations calciques et phosphorées en comparaison avec l'action du sulfure de dichloréthyle. *Deuts. Med. Wochenschr.*, t. 62, n° 19, 8 mai 1938, p. 766.

SERGENT (E. et A.). — Pouvoir immunisant du venin d'abeille contre le venin de scorpion. *Arch. de l'Inst. Pasteur d'Algérie*, II, p. 587-597, 1933.

— Action thérapeutique de l'injection sous-cutanée d'eau contre les accidents dus aux venins. *Ann. de l'Inst. Pasteur*, p. 57, II, août 1936.

SWAMMERDAM (John). — Observations sur les insectes. T. V : Traduction française du *Biblia Naturae sive historia insectorum*. Coll. Acad. Dijon, 1758.

TERC (Philippe). — Les piqûres d'abeilles comme moyen de diagnostic et de traitement du rhumatisme articulaire aigu. *Bull. de la Soc. imp. des méd. de Vienne*, 15 mai 1903.

URÉCHIA (C.), MANTA (I.), BUMBABESCO. — Sur quelques modifications humorales après les injections de luminal et de venin d'abeilles. *Bull. de l'Acad. de méd. de Roumanie*, 1er déc. 1937.

VALENTINO (Ch.). — Alcool et strychnine. Alcool et venins. *Presse médicale*, 13 sept. 1905, p. 579 à 581.

VIRGILE. — Géorgiques, liv. IV.

YANNOVITCH (M.-G.) et CHABOVITCH (X.). — Le traitement des tumeurs par le venin des abeilles. Extrait. *Progrès médical*, 2 sept. 1932; Acad. de méd., 28 juin 1932.

Dépôt légal effectué en 1946 (2e trimestre).

23875. — Imprimeries Delmas, Bordeaux (31.0192). — 1946.